



Escola Politècnica Superior  
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# PROJECTE FI DE CARRERA

**TÍTOL: ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL ALQUILER DE CARRETILLAS  
ELEVADORAS COMPARADO CON LA COMPRA**

**AUTOR:** Rafel Ramón Caldentey

**TITULACIÓ:** Enginyeria Tècnica Industrial

**DIRECTOR:** Carle Batlle Arnau

**DEPARTAMENT:** Matemàtica Aplicada IV

**DATA:** 28/06/2010

**TÍTOL: ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DEL ALQUILER DE CARRETILLAS ELEVADORAS COMPARADO CON LA COMPRA.**

**COGNOMS:**Ramón Caldentey

**NOM:** Rafael

**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL

**ESPECIALITAT:** MECÀNICA

**PLA:** 95

**DIRECTOR:** Carles Batlle Arnau

**DEPARTAMENT:** Matemàtica Aplicada IV

**QUALIFICACIÓ DEL PFC**

***TRIBUNAL***

**PRESIDENT**

**SECRETARI**

**VOCAL**

**DATA DE LECTURA:**

**Aquest Projecte té en compte aspectes mediambientals:**      **Sí**      **No**

**PROJECTE FI DE CARRERA**

**RESUM (màxim 50 línies)**

Este proyecto tiene como finalidad como su nombre indica realizar un estudio sobre la viabilidad del alquiler de carretillas elevadoras comparado con la compra de las mismas, es decir, poder conocer y decidir si a una empresa le resulta más rentable económicamente ante la necesidad de utilizar carretillas elevadoras, comprarlas o alquilarlas.

Antes de entrar en el estudio propiamente dicho hacemos una introducción del concepto de logística y una explicación de los diferentes tipos de carretillas elevadoras, para conocer en detalle el entorno en el que realizaremos el estudio comparativo.

También hemos considerado conveniente realizar un repaso sobre el concepto de la rentabilidad de una carretilla elevadora y ofrecemos una hoja de cálculo para el calculo de la misma.

Para realizar el comparativo, objeto de este proyecto, hacemos un estudio de todos los costes que se producen en una empresa una vez se ha decidido adquirir, en compra o alquiler, carretillas elevadoras para realizar un determinado trabajo.

Una vez tenemos determinados todos los costes, confeccionamos una hoja de cálculo en la que introduciendo los datos mínimos que conocemos, es decir el precio de adquisición del equipo y el tiempo de utilización técnica rentable o en su caso el período de utilización necesario de la carretilla elevadora nos da como resultado una cantidad fija determinada equivalente entre la compra o el alquiler del equipo y así determinar que es lo que le resulta más rentable a nuestra empresa si comprar o alquilar.

En definitiva el objetivo final del proyecto es dar una herramienta fácil, sencilla y rápida a las personas que tienen que decidir como resolver un problema, que es optar por una cosa u otra, comprar o alquilar, y poder hacerlo de la forma más objetiva posible. Ahorrando al usuario, empresario o técnico en compras, una cantidad muy inportante de tiempo, este si, realmente dificil de cuantificar, que puede así dedicarlo a su negocio que es lo que realmente le proporciona beneficios.

**Paraules clau (màxim 10):**

Viabilidad	Comprar	Alquilar	Carretilla
Manutención	Logística	Productividad	Costes
Rentabilidad	Beneficio		

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

## **2.- LOGISTICA**

2.1. - El concepto moderno de logística.

2.2. - Las funciones de la logística.

## **3.- CARRETILLAS ELEVADORAS.**

### **3.1. - Modelos de carretillas elevadoras.**

3.1.1.- Transpaletas.

3.1.2.- Apiladores.

3.1.3.- Retráctiles.

3.1.4.- Trilateral.

3.1.5.- Recoge Pedidos.

3.1.6.- Combi.

3.1.7.- Frontales Eléctricas.

3.1.8.- Frontales Térmicas.

### **3.2. - Rentabilidad de una carretilla elevadora.**

3.2.1.- Coste de explotación/rendimiento.

3.2.2.- Coste de explotación.

3.2.3.- Rendimiento o productividad.

3.2.4.- Rentabilidad: Coste VS. Productividad.

3.2.5.- Ejemplo.

## **4.- COMPRA.**

### **4.1.- Costes directos.**

- 4.1.1.- Inversión (Posición 1).
- 4.1.2.- Costes de financiación sobre la fracción del capital externo (Posición 2).
- 4.1.3.- Seguros (Posición 3).
- 4.1.4.- Gastos directos de mantenimiento y reparación (Posición 4).
- 4.1.5.- Suma de los costes directos (Posición 5).

### **4.2.- Costes indirectos.**

- 4.2.1.- Costes generales (posición 6).
  - 4.2.1.1.- Costes generales en la sección de compras.
  - 4.2.1.2.- Costes generales del departamento de contabilidad.
  - 4.2.1.3.- Costes generales en el departamento de entrada de mercancías.
  - 4.2.1.4.- Costes generales en el almacén de repuestos.
  - 4.2.1.5.- Costes generales en el taller de reparaciones.
- 4.2.2.- Costes de paro, pérdidas por inactividad (Posición 7).
- 4.2.3.- Beneficios no ingresados sobre la fracción de capital propio de la inversión (Posición 8).
- 4.2.4.- Suma de los costes indirectos (Posición 9 ).
- 4.2.5.- Costes totales (Posición 10).
- 4.2.6.- Valor residual de la carretilla después de (5) cinco años (Posición 11).
- 4.2.7.- Costes totales por la compra de la carretilla elevadora (Posición 12).

## **5.- ALQUILER.**

- 5.1.- Costes directos.
- 5.2.- Costes indirectos.
  - 5.2.1.- Costes generales en la sección de compras alquileres.
  - 5.2.2.-Costes generales en el departamento de contabilidad.
- 5.3.- Costes totales.

## **6.- EJEMPLOS.**

- 6.1.- Ejemplos: Compra – Alquiler.

## **7.- VENTAJAS – INCONVENIENTES.**

- 7.1.- Ventajas alquiler.
  - 7.1.1.- Ventajas en prestaciones.
  - 7.1.2.- Ventajas financieras.
  - 7.1.3.- Ventajas en conocimiento.
  - 7.1.4.- Ventajas económicas.
- 7.2.- Ventajas compra.
- 7.3.- Inconvenientes alquiler.
- 7.4.- Inconvenientes compra.
  - 7.4.1- Inconvenientes en Prestaciones.
  - 7.4.2.-Inconvenientes en Financiación.

## **8.- CONCLUSIONES.**

**ANEXO 1.-** Hoja de cálculo de los ejemplos.  
Alquiler/Compra.

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

El objeto de este proyecto es saber si para una empresa es más viable el alquiler de carretillas elevadoras en lugar de comprarlas para sus trabajos de movimiento de materiales, y también queremos que sea una herramienta que ayude a tomar las decisiones correctas de si comprar o alquilar, a los responsables de la empresa que tengan que decidirlo.

Como todos sabemos hoy en día es imprescindible para la viabilidad de una empresa conocer perfectamente los costos fijos para efectuar perfectamente los análisis necesarios a la hora de realizar el precio de venta de un producto.

En la mayoría de los caso estos costos fijos se reducen a la externalización de sus servicios (limpieza, mantenimiento, transporte, etc.), pero nunca o casi nunca se tiene en cuenta el factor LOGISTICA INTERNA ya que se considera un coste repercutido en el precio de venta y fácil de asumir por las empresas en sus productos sin conocer verdaderamente el coste real del mismo.

Por lo tanto en este proyecto, para tener una visión global del conjunto y conocer el entorno, primero introduciremos el nuevo concepto de logística, y sus funciones; a continuación y de forma extendida explicaremos los diferentes tipos de carretillas elevadoras existentes en el mercado y después nos centraremos en el cálculo de la rentabilidad de las carretillas elevadoras; costes de explotación rendimiento, productividad etc.

Para terminar nos centraremos de forma extensa en los conceptos de venta y alquiler de una carretilla elevadora los gastos que se producen en una u otra alternativa de adquisición y uso por un período determinado de tiempo y una comparativa de los mismos con ejemplos prácticos con diferentes modelos de carretillas.

Para ello hacemos un exhaustivo estudio de todos los costes que se producen o pueden producir durante el tiempo de utilización de una carretilla elevadora y confeccionamos una hoja de calculo de fácil utilización para conseguir unos resultados claros y precisos que nos ayuden a tomar una decisión acertada y clara a la hora de decidir si compramos o alquilamos los equipos que necesitamos para realizar la labor de manutención externa e interna de nuestra empresa.



Como texto aclaratorio haremos un pequeño inciso en el concepto de **venta/vender, compra/comprar y logística** para centrarnos en el tema de este proyecto.

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española,(RAE.); la acepción de **vender** es entre otras “Traspasar a alguien por el precio convenido la propiedad de lo que uno posee”, la de **alquilar** “Dar a alguien algo , para que use de ello por el tiempo que se determine y mediante el pago de la cantidad convenida”.

En el caso de **logística** podemos tomar como ejemplo del pasado la acepción : “**1. f.** Parte de la organización militar que atiende al movimiento y mantenimiento de las tropas en campaña” ,y como ejemplo de futuro: “**2. f.** Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución”.

Según mi criterio esta acepción podría actualizarse, ya que como podemos observar incluso esta definición hoy en día esta anticuada al subrayar el tema distribución, sabiendo como sabemos hoy que donde son más necesarios por no decir imprescindibles los procesos logísticos y su mejora continua, es en los procesos productivos y de movimiento interno y no de distribución externa ya que estos están suficientemente optimizados.

En cuanto al enunciado del proyecto, alquilar/ comprar, nosotros nos centraremos en el concepto alquilar en contraposición a concepto venta para demostrar que los costos fijos independientemente de su precio siempre serán mas económicos para la empresa que los costos variables.

Muy a pesar nuestro a diferencia de otros países como por ejemplo Estados Unidos en el cual la cultura del alquiler data de los años 20, y los países nórdicos en los cuáles esta cultura esta arraigada desde los años 60 en España el alquiler de bienes de equipo empezó su andadura en los años 80 y a empezado a tener una aceptación desigual entre los empresarios en la primera década del siglo XXI siendo su aceptación casi nula en máquinas de producción y equipos informáticos y aún muy baja en maquinaria de manipulación.

En el punto 5- **ALQUILER** desarrollamos ampliamente el concepto de alquiler y el por qué de alquilar, el desarrollo que hacemos de sus ventajas y sus costos es claro y evidente. Los datos que utilizamos para los cálculos son tomados de bases estadísticas y de nuestra propia experiencia personal. Queremos resaltar que por desgracia aún hoy tener datos reales es

muy difícil de cuantificar, ya que son muy escasos los estudios o estadísticas que estudian, como son estos procesos y como repercuten económicamente en la reducción de costes de la empresa y por lo tanto en el aumento de su competitividad, excelencia y por supuesto beneficios.

## 2.- LOGÍSTICA

### 2.1. - El concepto moderno de logística.

El concepto logística es uno de los más actualizados dentro de las nuevas corrientes de administración de negocios. Para algunos autores la logística comprende el flujo eficiente de productos e información desde el proveedor, durante el procesamiento, hasta que el producto o servicio, llegue al consumidor final. Se incluye, el proceso inverso, es decir, el caso de alguna devolución por parte del consumidor al distribuidor o fabricante.

El Consejo de Gerencia Logístico (Council of Logistic Managment-CLM), la define como *“el proceso de planificar, llevar a cabo y controlar, de una forma eficiente el flujo de materias primas, inventarios en curso, productos terminados, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo (incluyendo los movimientos internos y externos, y las operaciones de exportación e importación) con el fin de satisfacer las necesidades del cliente”*.

Ahora bien, la logística, tal como se concibe actualmente, tiene sus orígenes a partir de los años cincuenta. Es aquí donde comienza el verdadero desarrollo de la logística, se afirma la importancia de la distribución, el almacenamiento, el transporte y embalaje de las mercancías; adquiere relevancia los inventarios, su continua actualización por medio de sistemas de información efectiva, que se adquiere por parte de personal capacitado en cada área específica. Es decir, en los últimos cincuenta años, los eslabones de la cadena de distribución adquieren otro matiz. Otros niveles de regulación surgen en el panorama.

La cadena de distribución la compone el proveedor, el fabricante, el distribuidor y el cliente.

Las relaciones entre estos actores origina el flujo de materiales e información. Cuando el flujo existente es suficiente se origina la verdadera **LOGÍSTICA**.(figura 1).

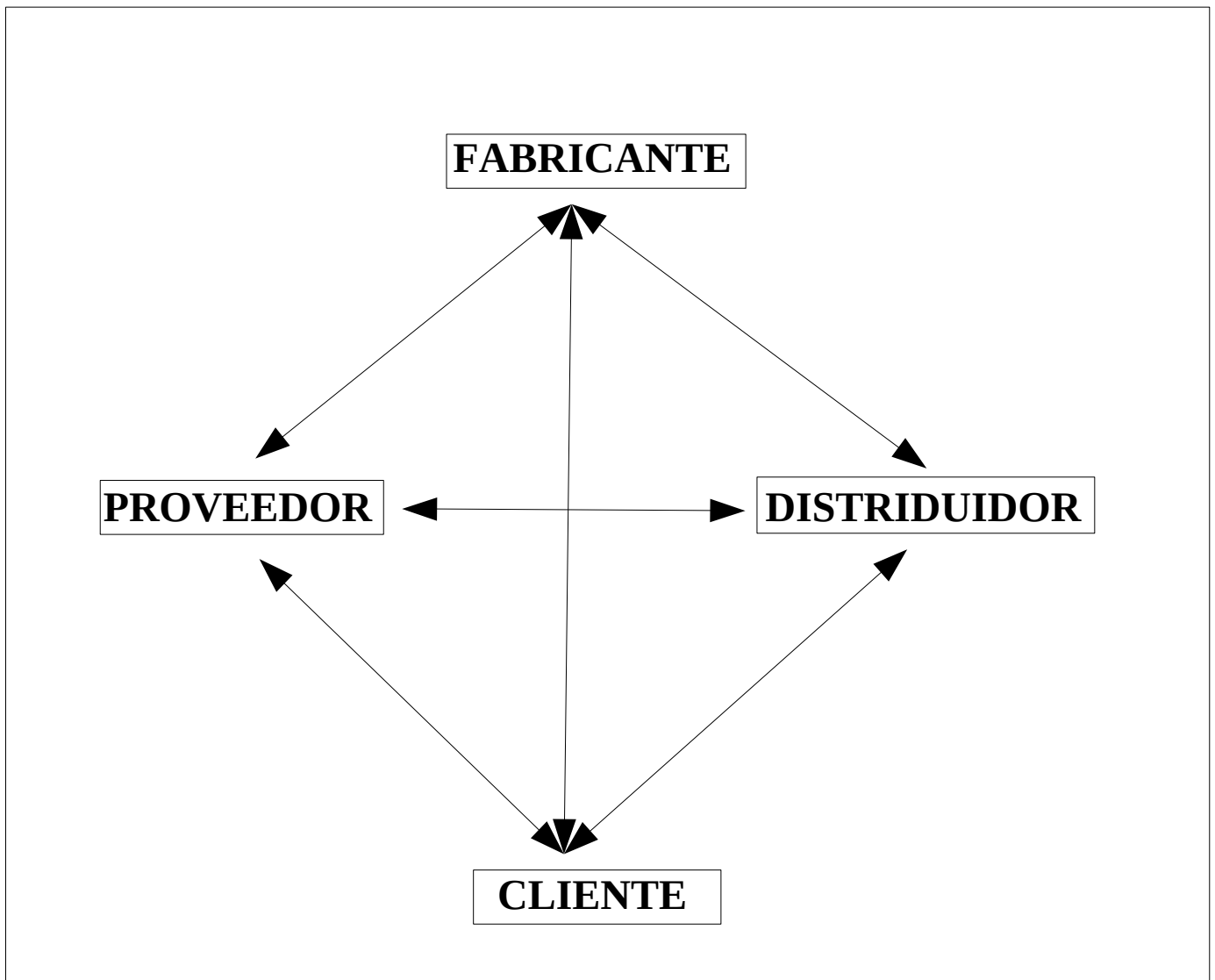


FIGURA 1. Diversos flujos entre los actores de la cadena logística.

La cadena de distribución también ha recibido los nombres de cadena de abastecimiento, cadena de suministro, etc.

Para la cadena de abastecimiento es muy importante significar el efecto de jalonamiento o efecto “PULL” (jalonamiento), es decir, la orientación de las actividades miradas desde el comprador. El consumidor exige el producto al minorista, este al mayorista y así se llega al fabricante. Para la implantación de un sistema PULL, se requiere la compenetración en una filosofía de ECR (Respuesta Eficiente al Consumidor). A la estrategia

PULL, se contrapone la estrategia PUSH (presión), es decir el fabricante es el que genera los productos, las ideas; éstas se transmiten al distribuidor y este, a su vez, empuja al cliente.

Es así como nace el concepto de Supply Chain Management (Gestión de la cadena de abastecimiento). La cadena de abastecimiento se compone de la integración de todas las operaciones, al interior y exterior, que realice la empresa. Esto origina una reducción del ciclo de negocios, y un mayor valor agregado al producto con el beneficio del cliente final, incrementando así los beneficios.

La cadena de abastecimiento comprende procesos como compra de suministros, prestación y comercialización de productos/servicios, administración del recurso humano y en general la coordinación de todos los procesos logísticos que den como resultado eficiencia, seguridad y oportunidad en el servicio al cliente, a costo razonable.

La logística se puede clasificar de acuerdo a su actividad en:

**Logística de Aprovisionamiento:** comprende las actividades de compras, selección de proveedores, almacenamiento y recepción de mercancías.

**Logística de Producción:** se refiere a las actividades de planificación, distribución, y manejo de los recursos o materias primas que se utilizarán en la producción de los productos.

**Logística de Distribución:** comprende, entre otras actividades, la selección de rutas, transporte, selección y mantenimiento de canales de distribución.

**Logística de Servicio:** es un concepto novedoso. Se refiere a la integración de todas las logísticas con el fin de controlar al usuario y los servicios. Se analiza a profundidad el flujo de información por medio de indicadores de gestión de servicio al cliente.

**Logística de retorno:** comprende la recepción y gestión de devoluciones y el material que debe iniciar un proceso de retorno; es el caso de contenedores y estibas.

Las diferentes áreas o actividades logísticas, pueden separarse en:

**Aprovisionamiento o suministros:** órdenes de compra de cantidades económicas, selección, medición y valoración, de las mismas que se originan en esta función.

**Almacenamiento:** técnicas de conservación, distribución de mercancías, diseño de espacios, localización de productos, etc. Son algunas de las actividades que se originan en esta función.

**Inventarios:** comprende la disponibilidad de inventarios, pronósticos de demanda, órdenes de demanda, órdenes en cantidades económicas, reposición, valoración de mercancías.

**Distribución y transporte:** involucra todos sus componentes directos e indirectos como lo son: marcado, documentos, unitarización, manipulación, selección de modos y medios de transporte, fletes, canales de distribución y evaluación de canales.

**Gestión del personal logístico:** del grado de capacitación del personal dependerá la calidad y efectividad del servicio. Factores de seguridad industrial, son muy importantes para la consecución de la eficacia.

**Informática y Servicio al cliente:** manejo de paquetes tecnológicos que posibiliten una respuesta actualizada entre todos los integrantes de la cadena y los clientes finales. Análisis de tiempos y calidad de las operaciones y productos, son clave en el desempeño logístico.

## 2.2. – Las funciones de la logística.

Algunos estudios realizados han revelado, desgraciadamente, la poca importancia que tiene el sector logístico en el contexto empresarial, incluso en los países desarrollados. Se destaca la logística como un área importante pero no relevante, en todo el sentido de la palabra. La verdadera preocupación de la gerencia se ocupa, en la mayoría de los casos, en las áreas de producción y ventas.

Actualmente las actividades logísticas se consideran estratégicas en las organizaciones, pero la verdadera y mayor actividad se registra contradictoriamente, en las áreas comerciales, productivas y administrativas.

Tanto así, que la misma área de **LOGISTICA**, no alcanza a percibirse como de vital importancia; no se percibe como una actividad en donde se puede concentrar gran parte del valor añadido que genera la empresa, valor añadido, que al mismo tiempo, determinará el grado de competitividad de sus productos en los mercados.

Es necesario resumir en forma sucinta las áreas propias o claves de la logística con el fin de cuestionar el paradigma que la reduce al transporte y almacenamiento de productos

**Se pueden considerar por tanto, entre las principales actividades logísticas las siguientes:**

- **Servicio al cliente:** determinará los gustos y deseos del usuario en cuanto al tiempo de entrega, lotes, presentación, embalajes, modos de recepción de las mercancías y otros parámetros fundamentales.
- **Gestión de inventarios:** comprende las políticas de stocks y el tamaño del mismo, de acuerdo a las proyecciones de venta.
- **Almacenamiento:** diseño de almacenes y espacios, estanterías, ubicación y manipulación de mercancías, sistemas de identificación,
- **Compras:** selección de proveedores, cálculo de cantidades a comprar y momento de la compra.

- **Planificación del producto:** cantidades y componentes, ciclo del producto.
- **Transporte:** selección de modos y medios; plan de estibaje, rutas y distribución, planificación de vehículos.
- **Procesamiento de pedidos:** métodos y planes de elaboración, recepción y transmisión de pedidos, relación con los proveedores.
- **Manejo de mercancías:** selección de equipos, métodos y tiempos de preparación y transporte del pedido y su relación con el almacenamiento.
- **Embalaje:** tipo de materiales a utilizar, tratamiento del pedido, niveles de agrupamiento e interacción con el medio ambiente.
- **Gestión de la información:** recogida, almacenamiento y manipulación de datos. Análisis de los datos y procesamiento de control. Tecnología punta en softwares y hardware.
- **Gestión de recursos humanos:** idoneidad del personal logístico, programación de actividades, planes de seguridad ocupacional y planes de capacitación en cada área.

Estas serían entonces, las áreas clave de la actividad macro, llamada **LOGISTICA**.

Desde esta perspectiva, podemos entender que sus objetivos son muy altos, y por lo tanto nos surge una pregunta. ¿Dónde ubicarla dentro del organigrama empresarial ?

Las organizaciones que comprenden la importancia de la logística están reorganizando sus esquemas administrativos. Están creando subdirecciones de logística que dependan directamente de la presidencia o dirección general.



Cuales son las preguntas que tendría que hacerse, el caso típico de una empresa de producción y/o distribución de productos de consumo masivo cuyo sistema logístico presenta serias deficiencias (con el agravante que la misma gerencia, no lo considera así, o ni siquiera lo detecta), para detectarlas y aportar soluciones.

- Cual es el porcentaje (%) de pedidos que llegan a tiempo, completos y en buen estado.
- Cual es el grado de satisfacción de los clientes (clientes externos e internos).
- Cual es el tiempo en inventario de los productos y el tiempo de rotación esta de acuerdo con lo planificado.
- La comunicación entre ventas y logística ha de ser fluida, segura, fiable y cordial. Trabajando unidos, mancomunadamente.
- Porcentaje (%) de pedidos tomados erróneamente.
- Porcentaje ( %) de errores en facturación.
- Tiempo de tramitación del pedido.
- La transmisión del pedido a la empresa es recibido y tramitado correctamente.
- El personal del departamento de logística trabaja con la “energía y la mente” puesto en el inventario.
- El porcentaje (%) de devoluciones esta dentro del margen previsto.
- Los espacios del almacén están completos.
- Los equipos de manipulación de la empresa, son los adecuados en cantidad y estado.

- Los procesos de almacenamiento y manipulación son seguros para el personal.
- Los proveedores cumplen los requisitos exigidos por la empresa.
- El tipo de transporte y rutas de distribución son los más adecuados.

Podrían surgir muchas otras preguntas y todas dentro del campo de acción de la logística.

Después de sondear las áreas claves de la logística y los interrogantes a los que debe dar respuesta diaria, queda así unirse al parecer de PETER DRUCKER, cuando se refiere a la logística como “ **LA ULTIMA FRONTERA DE LA COMPETIVIDAD**”.

Por lo anterior valdría la pena preguntarse: **¿ PUEDE SER LA LOGÍSTICA UNA ACTIVIDAD DE SEGUNDA MANO?**

Y nuestra respuesta como no podría ser de otra manera es **NO**.

### **3.- CARRETILLAS ELEVADORAS**

Con el nombre de carretilla elevadora definimos una máquina diseñada para el transporte horizontal y vertical de mercancías y conducida por un operario.

#### **3.1.- Modelos de carretillas elevadoras.**

La evolución lógica de las unidades de carga, según sus características, pesos y volúmenes, propiciaron la evolución de los equipos para su propia manipulación, de forma que se adaptasen a las características concretas de las instalaciones y cargas a manipular; si éste es reducido se podrá optar por un modelo polivalente que pueda efectuar las operaciones de traslado y estiba; el tipo de mercancía a manipular, la configuración física del almacén y el tipo de trabajo o rotación de la mercancía.

Para manipular productos alimenticios y en almacenes cerrados es conveniente seleccionar un equipo accionado por corriente eléctrica.

Para manipular productos a los cuales no afecta la contaminación, para cargas de grandes dimensiones y peso, trabajos en almacenes al aire libre con terrenos irregulares se puede optar por un equipo accionado por motor térmico.

Resulta prácticamente imposible analizar todas las aplicaciones existentes, ya que para una misma aplicación existen varias alternativas válidas, lo haremos de las más comunes.

### 3.1.1 – Transpaletas.

El equipo más simple de manutención es la carretilla manual, utilizada para manipular cargas sueltas en almacenes de reducidas dimensiones.

Cuando las cargas sueltas se agrupan en una unidad de carga, (paleta, cestón, rollcontainer), susceptible de ser suspendida por unas horquillas, el equipo adecuado es una transpaleta de horquillas de accionamiento hidráulico, manual en la elevación y traslación por arrastre. Este equipo se utiliza principalmente como auxiliar a otros equipos de manutención, transitando en distancias cortas y esporádicamente.

Cuando la carga de trabajo transforma las tareas esporádicas en continuas, la tranpaleta manual deja de ser un equipo válido, ya que disminuye el rendimiento hombre-máquina por la lógica fatiga que representa el tener que acarrear las cargas, o bien por que se hace preciso la presencia de dos personas por unidad de carga incurriendo en un coste elevadísimo de manipulación. En estos casos se precisa la transpaleta Eléctrico/Manual. En estos equipos la elevación de las horquillas se efectúa mediante el bombeo manual con el timón sobre la bomba de elevación (como en una transpaleta manual) ,mientras la translación se efectúa mediante un motor eléctrico.

Estas máquinas pueden equipar una batería de tracción o dos de arranque y un cargador de batería incorporado al chasis. La capacidad máxima de carga es del orden de 1.500 Kg. Para cargas superiores hasta 2.000 Kg. La alternativa adecuada sería una **transpaleta totalmente eléctrica** de conductor acompañante. Estos equipos incorporan motores eléctricos, tanto para la **tracción como para la elevación**, por lo que las operaciones se efectúan sin ningún esfuerzo para el operario. Existen versiones equipadas con control electrónico sobre la tracción.

Todos estos equipos están comandados por un timón que incorpora los mandos de dirección de marcha adelante/atrás y el dispositivo de seguridad de contracorriente situado en el cabezal del timón que invierte automáticamente el sentido de la marcha al presionarse.

La limitación de estos equipos es su velocidad de translación, que debe adaptarse al paso del hombre, aproximadamente de 4,5 a 6Km/h. Esto puede llegar a ser un inconveniente cuando las distancias son largas y los ciclos de trabajo constantes y elevados. Para este caso específico existen equipos dotados con plataforma abatible sobre la cual se sitúa el operario. Esta máquina posee dos velocidades de translación distintas, de de forma

que cuando la plataforma está levantada la velocidad se adapta al paso del hombre y cuando está abatida y con el operario montado aumenta para efectuar los recorridos largos. Por este motivo se considera un equipo ambivalente.

Para grandes recorridos, o cuando la frecuencia de los ciclos de trabajo es un factor importante, el equipo idóneo es la **transpaleta de conductor montado, de pie o sentado**. Estos equipos de gran productividad se distinguen por su alta velocidad operacional, facilidad de maniobra y robustez. La dirección es de volante y la selección de la marcha se realiza mediante un mando de palomilla. Equipan como estándar el control electrónico transistorizado sobre el motor de tracción donde la aceleración y el frenado pueden regularse electrónicamente según las necesidades del usuario. Disponen de un sistema de diagnóstico automático de averías mediante diodos luminosos.

La visibilidad de la carga es completa y la posición transversal del conductor, con visibilidad total, proporciona una excelente maniobrabilidad en el transporte y en la operación de carga y descarga, incluso en espacios reducidos.

Cuando es necesario utilizar dichos equipos en más de un turno de trabajo, existe un sistema de cambio rápido de baterías que se realiza con sencillez, como por ejemplo montando las baterías sobre rodillos.

# Transpaleta Manual 2.3 t

---

## BT lifter



## Transpaleta manual

Especificaciones de la carretilla					LHM230	LHM230U
Identificación	1.1	Fabricante			BT	BT
	1.2	Modelo			LHM230	LHM230U
	1.4	Tipo de operador			Manual	Manual
	1.5	Capacidad de carga/carga nominal	Q(t)	kg	2300	2300
	1.6	Centro de carga	c	mm	600	600
	1.8	Distancia de carga, centro de la rueda de la horquilla al frente de las horquillas	x	mm	945 <sup>1)</sup>	945 <sup>1)</sup>
	1.9	Distancia entre ejes	y	mm	1170 <sup>1)</sup>	1170 <sup>1)</sup>
Peso	2.1	Peso de servicio		kg	63	63
	2.2	Carga de eje, con carga, unidad/rueda giratoria/rueda de horquilla		kg	375/805	375/805
	2.3	Carga de eje, sin carga, unidad/rueda giratoria/rueda de horquilla		kg	20/10	20/10
Ruedas	3.1	Ruedas directriz/horquillas: Powerthane (Po), Acero (A), Nylon (N), Poliuretano (P), Powerfriction (Pf), Goma (G), Goma antiestática (Ga)			Po, S, N, P, R, Ra/ Po, S, N, P	Po, S, N, P, R, Ra/ N, P
	3.2	Ruedas de horquillas			175x60	175x60
	3.3	Rueda motriz			85x100 / 85x75 <sup>2)</sup>	75x100 / 75x75 <sup>2)</sup>
	3.5	Ruedas, número delantera/trasera (x=ruedas de impulsión)			2/2 o 2/4 <sup>2)</sup>	2/2 o 2/4 <sup>2)</sup>
	3.6	Ancho de pista, delantera	b <sub>10</sub>	mm	132	132
	3.7	Ancho de pista, trasera	b <sub>11</sub>	mm	364	340
Dimensiones	4.4	Elevación	h <sub>3</sub>	mm	115	115
		Altura de elevación	h <sub>23</sub>	mm	200	190
	4.9	Altura del timón en posición mín./máx.	h <sub>14</sub>	mm	1220	1220
	4.15	Altura de las horquillas en posición bajada	h <sub>13</sub>	mm	85	75
	4.19	Longitud total	l <sub>1</sub>	mm	1500	1500
	4.20	Longitud hasta talón interior horquillas	l <sub>2</sub>	mm	365	365
	4.21	Ancho de chasis	b <sub>1</sub> /b <sub>2</sub>	mm	520/685 <sup>3)</sup>	520/685 <sup>3)</sup>
	4.22	Espesor/Ancho/Longitud de horquilla	s/e/l	mm	45/156/1150 <sup>4)</sup>	45/156/1150 <sup>4)</sup>
	4.25	Ancho exterior horquillas	b <sub>5</sub>	mm	520/685 <sup>3)</sup>	520/685 <sup>3)</sup>
	4.32	Altura libre inferior	m <sub>2</sub>	mm	40	30
	4.33	Ancho pasillo de trabajo para palets 1000x1200 entrecruzados	A <sub>st</sub>	mm	1525 <sup>1)</sup>	1525 <sup>1)</sup>
	4.34	Ancho pasillo de trabajo para palets 800x1200 longitudinal	A <sub>st</sub>	mm	1725 <sup>1)</sup>	1725 <sup>1)</sup>
	4.35	Radio de giro	W <sub>s</sub>	mm	1370 <sup>1)</sup>	1370 <sup>1)</sup>

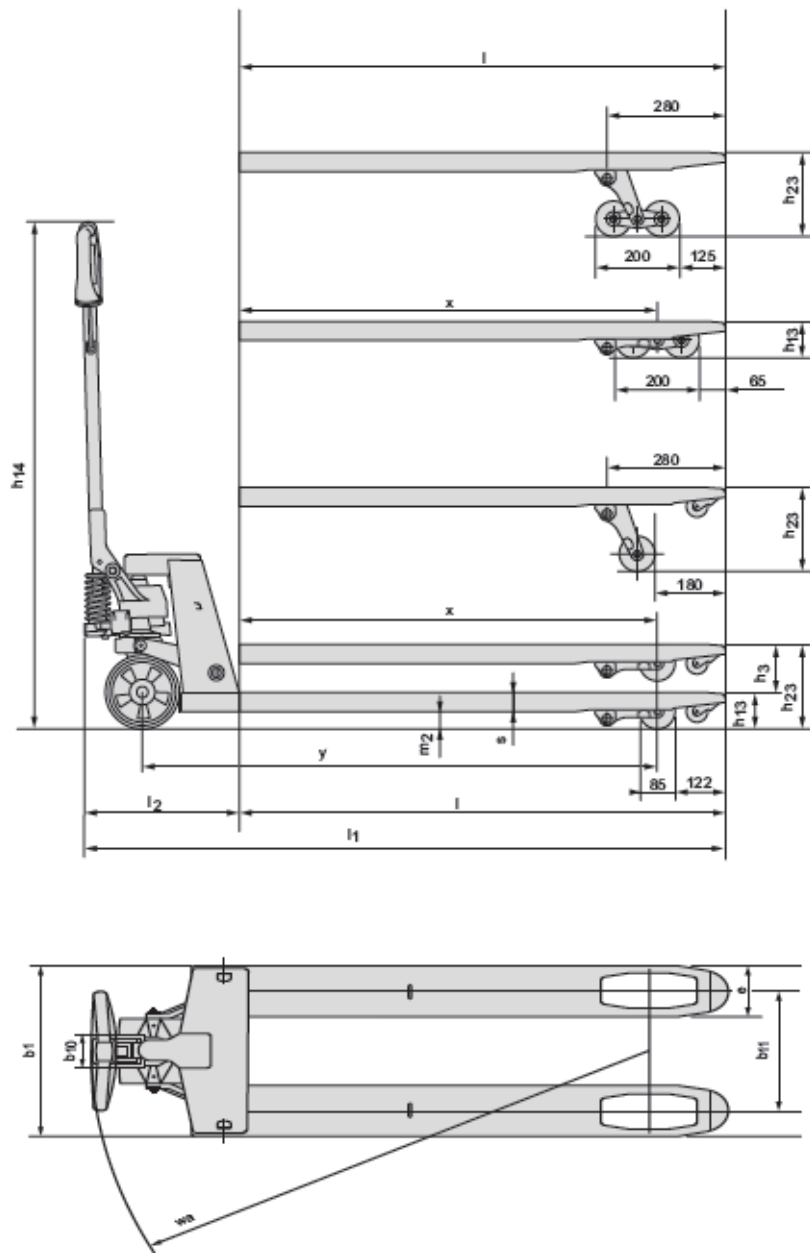
1) Distancia con horquillas elevadas

2) Ruedas Simple / Ruedas Boogie

3) Otros anchos disponibles bajo petición

4) Otras longitudes de horquillas disponibles: 800/910/1000/1070/1220

Las prestaciones y dimensiones mencionadas son nominales, y por tanto están sujetas a tolerancias. Los productos y fichas técnicas de BT Products AB son susceptibles de modificación sin previo aviso.





---

## Características:

- La garantía por vida, única de BT, da a nuestros clientes garantía funcional por 99 años en el cuerpo de las horquillas, válida para defectos en los materiales y las soldaduras, que puedan ser debidos a la fabricación. La garantía de la unidad de bomba y la barra de tiro es de cinco años.
- Diseño robusto pero de peso ligero - Fácil de maniobrar.
- Calidad alta y uniforme, gracias a la pintura al polvo en caliente y la soldadura robotizada.
- Asa en ángulo con polímero de alta resistencia para un agarre muy ergonómico.
- La válvula BLC (BT Lowering Control), permite un descenso controlado y suave.
- Resistente y fuerte cojinete de presión como estándar, para un direccionamiento fácil y una durabilidad aumentada.
- Engrasadores para asegurar una gran duración.
- La función rápida y de sobrepeso se pueden combinar.
- Este producto ha sido certificado medioambientalmente bajo la ISO 14020, tipo II marcado con la etiqueta ECO de Toyota Industries Corporation.
- Configuraciones especiales - una parte de nuestra oferta.



TP-Technical Publications, Sweden — 745341-240, version 1, 0909

TOYOTA MATERIAL HANDLING IN EUROPE, MANAGING THE TOYOTA AND BT MATERIALS HANDLING BRANDS IN EUROPE.

**TOYOTA**

**MATERIAL HANDLING**

stronger together



## Transpaleta Eléctrica

### Con conductor acompañante o sobre plataforma abatible

La gama ORION, de un estilo moderno, es aconsejable para aplicaciones de alto rendimiento, en muelles de carga y descarga, y para transporte horizontal. La LPE200 es muy rápida, robusta y resistente, con un chasis estrecho y ruedas estabilizadoras que se mueven dentro del perfil del chasis.

Como alternativa podemos ofrecer una carretilla que puede conducirse a 6 km/h, con o sin carga, especialmente adecuada para áreas confinadas, mercancías frágiles y con gente por la zona. Las compuertas de seguridad son un equipamiento opcional.

- Su timón muy cómodo, con un diseño moderno, facilita la operación con una mano (derecha o izquierda). Incorpora una pantalla para visualizar diversas informaciones.
- El sistema **BT POWERDRIVE**. La exclusiva integración de mandos sin contacto, comunicación CAN-Bus y un grupo motor accionado separadamente ofrece múltiples ventajas. Los mandos sin contacto permiten una conducción suave y sin esfuerzo; la comunicación CAN-Bus ofrece una transmisión rápida y fiable, necesitando sólo unos cuantos cables de comunicación; y el grupo motor accionado separadamente le permite programar fácilmente su rendimiento: velocidad punta, aceleración y reducción automática de la velocidad, para adaptarse a cada aplicación.
- Elección de código de identificación PIN (hasta 100) en lugar de la llave. Le ofrece un control del acceso a la máquina. Cada código puede guardar parámetros individuales para la capacidad o el entorno de cada conductor.
- Frenado regenerativo, la energía se recupera en la batería.
- La plataforma integrada plegable, accionada por resorte junto con las compuertas estables y cómodas, le permiten alcanzar su velocidad punta con toda seguridad, así como una máxima eficiencia.
- La carretilla lleva una configuración de grupo de tracción **POWERTRAK** patentada por BT. La presión de la rueda motriz se ajusta constantemente en función del peso de la carga, con lo que se obtiene una excelente estabilidad y una tracción y una fuerza de giro óptimas.
- Cambio opcional de la batería por los lados.
- Enchufes de cambio de la batería como equipamiento de origen.



Ficha técnica		LPE200, 6 km/h	LPE200, Alta velocidad
Capacidad	kg	2000	2000
Centro de la carga	mm	600	600
Peso de mantenimiento sin batería	kg	390	410
Presión máx. eje, rueda motriz, sin/con carga homologada	kg	350/550	350/550
Presión máx. eje, ruedas estabilizadoras, sin/con carga homol.	kg	60+60/205+205	70+70/215+215
Presión máx. del eje sobre ruedas del horquillas, sin/con carga homologada	kg	65+65/820+820	65+65/820+820
Ruedas estabilizadoras, poliuretano	mm	Ø 125x40	Ø 125x40
Ruedas de la horquilla, delantera, sencillas o bogie, Vulkollan	mm	Ø 85	Ø 85
Rueda motriz, Vulkollan	mm	Ø 215x70	Ø 215x70
Freno de mantenimiento/estacionamiento		eléct.	eléct.
Velocidad de traslación sin/con carga homologada	km/h	6,0/6,0	8,5/7,5
Velocidad de elevación horquillas, sin/con carga homologada	m/s	0,07/0,05	0,07/0,05
Velocidad de descenso sin/con carga homologada	m/s	0,09/0,08	0,09/0,08
Pendiente sin/con carga homologada	%	18/8	18/8
Motor de tracción/Intermitencia	kW/%	1,2/60	1,7/60
Motor de elevación/Intermitencia	kW/%	2,2/10	2,2/10
Sistema de dirección		timón	timón
Control de velocidad, número de pasos		variación continua	variación continua
Ángulo de giro	°	200	200

Dimensiones, mm		LPE200
x Desde el talón de horquillas al centro de las ruedas (l=1150, horquillas elevadas)		892
h <sub>23</sub> Altura de elevación		205
h <sub>7</sub> Altura de la plataforma		150
h <sub>14</sub> Altura del timón en posición vertical		1270
h <sub>13</sub> Altura de las horquillas en posición bajada		85
a Anchura de las horquillas		180
l Longitud de las horquillas		800/1000/1150/1200/1450/1550/1950/2150/2350
b <sub>5</sub> Ancho exterior de horquillas		450/520/536/550/570/685
l <sub>4</sub> Longitud de plataforma		458
m <sub>1</sub> Altura libre inferior		30

Los datos se basan en estándar compartimento de la batería de tamaño medio, l = 1150 mm

Cambio de batería vertical		Compart. batería	
		Mediano	Grande
y Distancia entre ejes horquillas elevadas/bajada (l=1150)	mm	1313/1377	1361/1425
l <sub>2</sub> Longitud hasta talón interior de horquilla, plataforma elevada/bajada	mm	677/1051	725/1099
b <sub>1</sub> Ancho de chasis	mm	726	726
A <sub>st</sub> Anchuras de pasillo de trabajo, min., plataforma elevada/bajada (Palet 800x1200 mm.)	mm	2013/2387	2061/2435
W <sub>a</sub> Radio de giro, plataforma elevadas/bajada	mm	1569/1943	1617/1991
Capacidad de la batería, min./max.	Ah	180/240	280/320
Tensión de la batería	V	24	24
Peso de la batería, min./máx.	kg	150/210	200/250

Cambio de batería lateral		Compart. batería		
		Mediano	Grande	DIN
y Distancia entre ejes horquillas elevadas/bajada (l=1150)	mm	1345/1409	1395/1459	1445/1489
l <sub>2</sub> Longitud hasta talón interior de horquilla, plataforma elevada/bajada	mm	709/1083	759/1133	809/1183
b <sub>1</sub> Ancho de chasis	mm	755	755	755
A <sub>st</sub> Anchuras de pasillo de trabajo, min., plataforma elevada/bajada (Palet 800x1200 mm.)	mm	2109/2483	2159/2533	2209/2583
W <sub>a</sub> Radio de giro, plataforma elevadas/bajada	mm	1665/2039	1715/2089	1765/2139
Capacidad de la batería, min./max.	Ah	210/240	280/320	240/330
Tensión de la batería	V	24	24	24
Peso de la batería, min./máx.	kg	150/210	220/250	210/300

El funcionamiento puede variar a causa de la tolerancia de la eficacia del sistema y del motor, y representa valores nominales obtenidos en condiciones normales de funcionamiento.

Los productos y fichas técnicas de IIT Products AG son susceptibles de modificación sin previo aviso.

Datos basados en VDI 2156.







## Opciones

- **Soporte de carga**  
Proporciona mayor seguridad a la carga y al conductor.
- **Tablero para escribir**  
Tamaño DIN A4.
- **Respaldo de conductor fijo**  
El carretillero queda bien protegido y puede apoyarse sobre un cómodo cojín. Conveniente para largas distancias.
- **Protectores laterales para conductor**  
Aumentan la seguridad del conductor.
- **Mesa de cambio de batería**  
Para cambiar la batería lateralmente.
- **Dispositivo para el cambio de la batería**  
Para cambiar rápida y fácilmente la batería.
- **Güas trepadoras**  
Permiten la entrada/salida fácil en/de cualquier pallet.
- **Versión frigorífica para almacenes de frío**  
Para trabajar a temperaturas de hasta -35°C.



**OFICINA CENTRAL**  
BT España, S.A.  
Pol. Ind. Can Salvatella  
Avenida Amahona, 25. Conjunto C.  
08210 Barberá del Vallés  
(Barcelona)  
Tel. 93/728 38 00  
Fax. 93/728 38 01  
info@bt-espana.com

**DELEGACIONES**  
BT España, S.A.  
c/ Río Tinto, 1  
Centro Log. Abastecimiento  
28006 Getafe  
(Madrid)  
Tel. 91/621 33 12  
Fax. 91/621 33 13

BT España, S.A.  
C/ Solidaritat s/n  
Polígono Industrial Actuación  
46060 Aldaya  
(Valencia)  
Tel. 96/151 10 40  
Fax. 96/150 81 46



**CE**  
El producto cumple con las  
normas de la CEE

Desarrollado y producido por  
**BT Products AB**



SS-EN ISO 9001, No. 003  
ISO 14001, No. M005

BT España, S.A.  
Centro Empresas Zamudio  
Avda. Pineda, 8  
48170 Zamudio  
(Vizcaya)  
Tel. 94/452 05 54  
Fax. 94/452 00 52

BT España, S.A.  
Parcela 31-A-1, nave 10  
Pol. Ind. El Pino  
41016 Sevilla  
Tel. 95/425 85 40  
Fax. 95/452 03 08

BT España, S.A.  
Rúa Nobel 12  
Pol. Ind. Espírito Santo  
15688 Cambra  
(A Coruña)  
Tel. 98/164 00 40  
Fax. 98/164 00 08

**Distribuidores en toda España**

[www.bt-espana.com](http://www.bt-espana.com)

### **3.1.2.- Apiladores.**

El incremento del precio del suelo obligó a replantear la configuración tradicional de los almacenes, dotándolos de sistemas que aumentasen su capacidad, manteniendo su operatividad; para ello se precisaban equipos dinámicos de reducidas dimensiones, capaces de alcanzar elevaciones considerables de forma que el almacenamiento creciese en altura más que en superficie, reduciendo al mismo tiempo los pasillos de estiba i zonas de tránsito.

La distribución de la carga en una carretilla apiladora es la siguiente: el centro de gravedad de la carga se halla por dentro de los puntos de apoyo de la máquina con el suelo.

El equipo más simple de almacenaje en almacenes pequeños y en área reducidas es el apilador eléctrico de conductor acompañante.

La base de su construcción es similar a la de una transpaleta eléctrica de conductor acompañante a la que se le incorpora un mástil telescópico para la elevación de la carga. El centro de gravedad de la carga pasa por el interior de los puntos de apoyo de la máquina en el suelo, ya que no tiene horquillas libres, sino que estas se apoyan sobre unos largueros.

A estas máquina no les afecta el “efecto palanca” de la carretillas contrapesadas, permitiendo reducir su tamaño manteniendo una capacidad de carga relativamente alta para el tipo de equipo que se trata.

El radio de giro de estos equipos es muy reducido pudiendo maniobrar en pasillos de estiba de 1.700 mm. Existen varias versiones, pero una de las más interesantes es la incorpora elevación inicial de horquillas, lo que permite elevar conjuntamente las horquillas con los largueros de carga unos 200 mm., pudiendo de esta forma superar desniveles, muelles de carga y transportar paletas cerradas tomándolas transversal o longitudinalmente.

Estos equipos trabajan en pequeños almacenes, donde las cargas de trabajo no son excesivas, o como equipos auxiliares. Por su reducido tamaño y peso, también son ideales para trabajar en plantas con limitación de resistencia en el forjado.

Cuando el trabajo comporta recorridos más largos o ciclos de trabajo más continuos se puede optar por un apilador de conductor montado de pie o sentado transversalmente, que agiliza los desplazamientos entre las

distintas áreas del almacén o zona de producción. Todos los apiladores de conductor montado tienen elevación suplementaria en las horquillas para superar rampas; normalmente incorporan control electrónico sobre la tracción, ya que son equipos dotados de una considerable velocidad de translación.

Existe una variante que combina las ventajas de las máquinas contrapesadas con el reducido tamaño de los apiladores y es el llamado apilador de horquillas libres que no se apoyan sobre largueros. El operador va sentado transversalmente y por ello la visibilidad es perfecta para trabajar en áreas reducidas. Esta máquina es idónea para apilar en bloque mercancías delicadas y no muy pesadas, hasta 1.000 Kg. En alturas e hasta 4 metros.

La característica común en todos los apiladores es que el mástil está anclado fijo, sin inclinación adelante/atrás, por lo que no se puede desplazar el centro de gravedad de la carga en la elevación. Por consiguiente, por normas de seguridad en cuanto a estabilidad, pueden alcanzar grandes elevaciones, como máximo del orden de 5 metros.

Ixon

SPE125

SPE160



Ambos apiladores SPE125 y SPE160 se equipan con brazos portantes fijos y alturas de elevación hasta 5400 mm. Son máquinas diseñadas para el transporte horizontal, así como para el apilado en aplicaciones intensivas, que requieren máquinas robustas de gran capacidad.





Ficha técnica	SPE125	SPE160
Tipo operativo	Conductor acompañante/montado	Conductor acompañante/montado
Capacidad	1250	1600
Centro de carga	600	600
Peso máx. eje sobre, rueda motriz, sin/con carga homologada	390/530 <sup>1)</sup>	390/620 <sup>1)</sup>
Peso máx. eje sobre, ruedas estabilizadoras/motriz, sin/con carga homologada	600/630	640/610
Peso máx. eje sobre, ruedas de soporte, sin/con carga homologada	340/1420	410/1810
Velocidad de traslación sin/con carga homologada/sin plataforma	8/7/6	8/7/6
Velocidad de elevación sin/con carga homologada	0,33/0,17 <sup>2)</sup>	0,24/0,12 <sup>2)</sup>
Velocidad de descenso sin/con carga homologada	0,49/0,51 <sup>2)</sup>	0,34/0,35 <sup>2)</sup>
Pendiente sin/con carga homologada	12/10	12/10
Freno de mantenimiento/estacionamiento	electromagnético de 1 etapa	electromagnético de 1 etapa
Motor de tracción/intermitencia (S2 60°)	1,7	1,7
Motor de elevación/intermitencia (S3 11%)	3	3
Sistema de dirección	timón	timón
Control de velocidad	transistores, continuo	transistores, continuo
Ángulo de giro	* 180	180

Dimensiones, mm	SPE125	SPE160
x Desde el talón de horquillas al centro de las ruedas	833 <sup>3)</sup>	786
y Distancia entre ruedas	1440	1440
Rueda motriz, movimiento vertical	15/30	15/30
Rueda motriz, Powerfriction <sup>3)</sup>	Ø 215	Ø 215
Ruedas estabilizadoras, Vulkolan	Ø 125x50	Ø 125x50
Ruedas de soporte, bogie, Vulkolan	Ø 85x75	Ø 85x75
h <sub>7</sub> Altura de la plataforma	150	150
l <sub>4</sub> Longitud de plataforma	400	400
h <sub>14</sub> Altura del timón en posición vertical	1435 <sup>5)</sup>	1435 <sup>5)</sup>
h <sub>13</sub> Altura de las horquillas en posición bajada	90	90
Longitud hasta talón interior de horquilla, sin plataforma elevada/bajada	830/860/1287 <sup>4)</sup>	877/907/1334
b <sub>1</sub> Ancho de chasis	790/850/1150	790/850/1150
s Espesor de horquillas	65	70
a Ancho de las horquillas	180	180
l Longitud de las horquillas	800/900/1000/1150/1400	1150/1400
b <sub>2</sub> Ancho exterior de horquillas	450/520/570/685	570/685
m <sub>1</sub> Altura libre inferior bajo el mástil	24	24
A <sub>24</sub> Ancho de pasillo de trabajo, sin plataforma elevada/bajada	2253/2283/2685	2253/2283/2685
W <sub>24</sub> Radio de giro, sin plataforma elevada/bajada	1686/1716/2143	1686/1716/2143

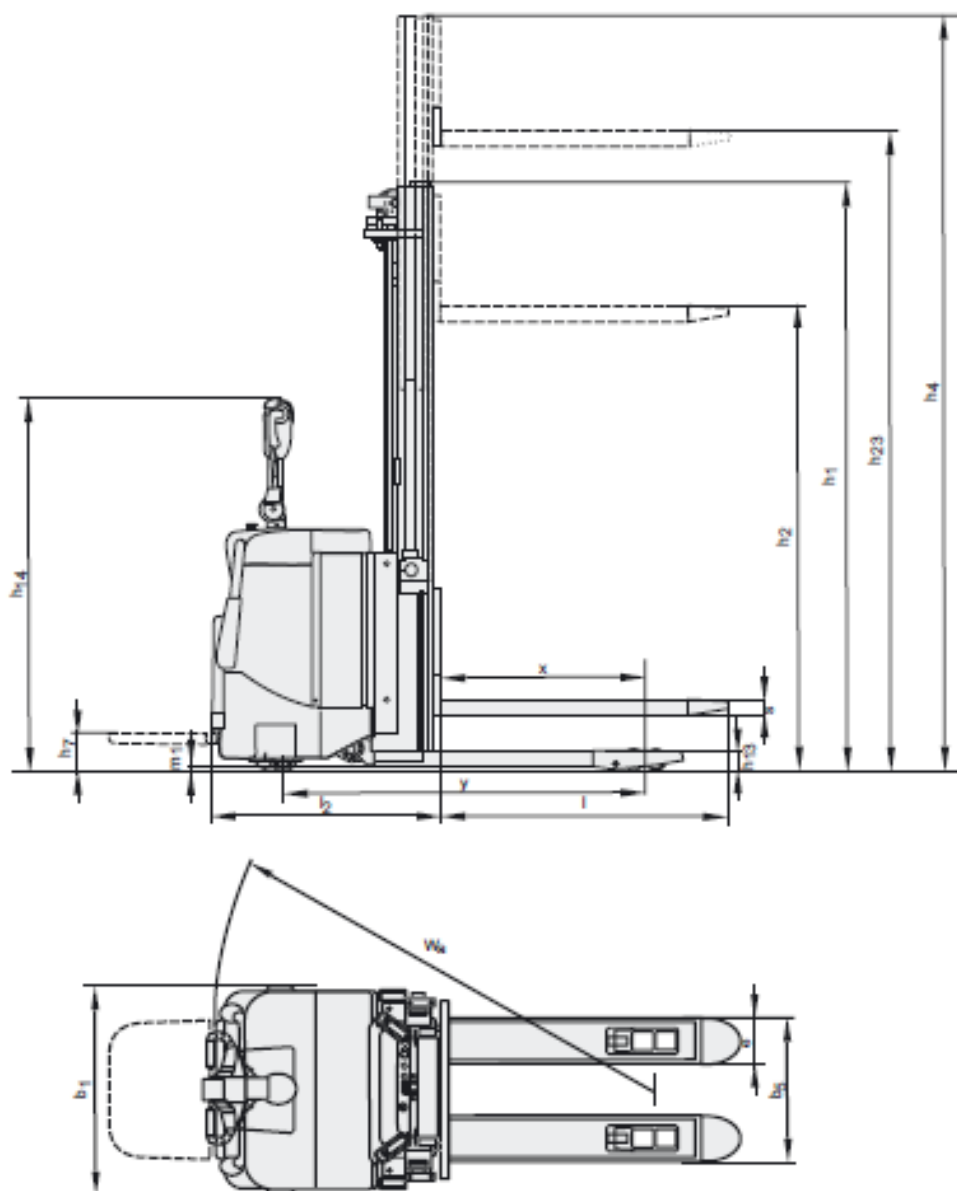
Datos basados en compartimiento standard pequeño, L 1150, Duplex Hi-Lo  
 Compartimiento de la batería de tamaño grande = +90 mm y +30 kg

Mástil, SPE125		Duplex TeLo			Duplex Hi-Lo				Triplex Hi-Lo							
h <sub>25</sub>	Altura de elevación	mm	2350	2800	3350	2350	2900	3350	3750	4150	3350	3750	4150	4500	4800	5400
h <sub>1</sub>	Altura mínima del mástil	mm	1710	1935	2210	1710	1985	2210	2420	2620	1680	1815	1950	2065	2165	2365
h <sub>2</sub>	Elevación libre	mm	—	—	—	1240	1515	1740	1940	2140	1205	1340	1475	1590	1690	1890
h <sub>4</sub>	Altura máxima del mástil	mm	2870	3320	3870	2870	3420	3870	4280	4680	3875	4275	4675	5025	5325	5925
Peso sin batería <sup>7)</sup>		kg	960	980	1010	980	1010	1035	1060	1080	1060	1080	1100	1120	1135	1165
Batería (5h descarga), min./máx.		V/Ah	24/180—440													
Peso de la batería, min./máx.		kg	200—250/300—370													

Mástil, SPE160		Duplex TeLo					Duplex Hi-Lo					Triplex Hi-Lo						
h <sub>25</sub>	Altura de elevación	mm	2350	2900	3350	3750	4150	2350	2900	3350	3750	4150	3350	3750	4150	4400	4800	5400
h <sub>1</sub>	Altura mínima del mástil	mm	1745	2020	2245	2445	2645	1745	2020	2245	2445	2645	1740	1875	2010	2075	2205	2405
h <sub>2</sub>	Elevación libre	mm	—	—	—	—	—	1240	1515	1740	1940	2140	1114	1248	1382	1465	1598	1798
h <sub>4</sub>	Altura máxima del mástil	mm	2900	3450	3900	4300	4700	2900	3450	3900	4300	4700	4005	4405	4805	5055	5455	6055
Peso sin batería <sup>7)</sup>		kg	1050	1080	1110	1140	1170	1080	1090	1120	1150	1180	1180	1190	1210	1230	1250	1290
Batería (5h descarga), min./máx.		V/Ah	24/180—440															
Peso de la batería, min./máx.		kg	200—250/300—370															

Las prestaciones y dimensiones mencionadas son nominales, y por tanto están sujetas a tolerancias.  
 Los productos y fichas técnicas de IT Products AG son susceptibles de modificación sin previo aviso.  
 Datos basados en VOI 2100.

- 1) Mayor presión sobre rueda motriz = +80 kg
- 2) Basado en mástil Triplex
- 3) Triplex -20 mm
- 4) Otras alternativas disponibles
- 5) Altura del timón en posición neutral, sin plataforma = 1580 mm, en posición normal de conducción = 1040 mm
- 6) Triplex +20 mm
- 7) Peso de la plataforma = +30 kg





- La máquina está equipada con el sistema Powertrak - una patente BT. La presión sobre la rueda motriz se ajusta constantemente en función del peso de la carga. El resultado es una tracción óptima, así como una fuerza de conducción mínima.
- El cómodo timón, con su moderno diseño, facilita la operación con una sola mano. Las funciones de elevación, descenso y conducción están ergonómicamente situadas en el cabezal del timón y pueden ser accionadas mediante la fuerza de un solo dedo.
- La función Sensi-Lift ofrece un control preciso e intuitivo de la velocidad de elevación y descenso.
- Parámetros individualizados, como la velocidad máxima, aceleración y la reducción automática de velocidad se pueden programar vía teclado (sin herramienta post-venta); para ajustarse a las necesidades de cada conductor.
- El sistema BT Powerdrive ofrece a la vez fiabilidad y simplicidad. La tecnología Can-bus implica menos componentes y una transmisión fiable de los datos. Un encendido por código Pin ofrece mayor seguridad al evitar el uso por parte de personal no autorizado.
- Dos compartimentos de batería proporcionan a la máquina una gran flexibilidad.

Características de la carretilla	SPE125	SPE160
BT Powerdrive System	S	S
Sistema de tracción Powertrak	S	S
<b>Controles e instrumentación</b>		
Controles accionables con la punta de los dedos	S	S
Pantalla de información	S	S
Dirigido asistido / Dirección electrónica	O	O
Sensi-Lift	S	S
Reducción temporal de la velocidad ("botón tortuga")	O	O
Dirigido mediante timón	S	S
<b>Características de la conducción</b>		
Dirigido 180°	S	S
Sistema de frenado electrónico	S	S
Control de velocidad electrónico	S	S
Plataforma de conductor plegable	S	S
<b>Características de seguridad</b>		
Control de acceso E1	S	S
Mástil de gran visibilidad	S	S
Barras de protección lateral plegables	S	S
Protecciones programables	S	S
<b>Características de mantenimiento</b>		
Acceso fácil para mantenimiento	S	S
Equipo para detección de averías	S	S
<b>Características relacionadas con la batería</b>		
Facilidad para cambio de batería	O	O
Indicador del estado de batería	S	S
Compartimientos de batería para aplicaciones intensivas	O	O
Cambio lateral de batería	O	O
<b>Opciones especiales</b>		
Versión para aplicaciones frigoríficas	O	O

S = Característica estándar O = Característica opcional — = No disponibles

BT  
SE-595 81 Mjölby Sweden  
Tel: +46 (0)142 860 00  
Fax: +46 (0) 142 866 00  
Email: info@bt-forklifts.com  
www.bt-forklifts.com



### **3.1.3.- Retráctiles.**

El equipo más significativo para la manipulación de cargas en almacenes es la carretilla eléctrica dotada del mástil retráctil. Dichas máquinas supusieron una revolución en su época, ya que cambiaron el concepto de contrapeso (o contrabalanceo) de las máquinas convencionales existentes hasta aquel momento.

La concepción de esta máquina que desplaza el mástil entre los largueros permite al mismo tiempo desplazar el centro de gravedad hacia el centro de la carga hacia el centro de gravedad de la máquina.

El centro de gravedad de la carga pasa en su vertical muy cerca del punto de apoyo de las ruedas delanteras cuando el mástil está retraído. El momento de fuerza de la carga es mucho más reducido que en el caso de las máquinas contrapesadas. Cuando el mástil se desplaza hacia adelante al extraer o colocar unidades de carga, el centro de gravedad de la carga se desplaza en el mismo sentido, pero el brazo de palanca (distancia horizontal entre el eje de las ruedas delanteras y la vertical del centro de gravedad de la carga) es mucho más reducido que en el caso de las máquinas frontales convencionales, precisándose, pues, menos contrapeso, función que realiza el propio chasis y la batería, sin necesidad de complementos adicionales de fundición.

Con ello se aumenta la estabilidad del conjunto, pudiéndose acceder sin riesgo a grandes elevaciones sin pérdida sustancial de capacidad de carga en la elevación. Al mismo tiempo la longitud de la máquina y carga disminuye y, en consecuencia, los pasillos de trabajo son considerablemente inferiores a los necesarios con una carretilla contrapesada que efectúa el mismo trabajo.

La posición del operario en sentido transversal a la dirección de la máquina proporciona una óptima visibilidad tanto en las operaciones de estiba (no le dificulta la visibilidad el mástil, ya que su posición le permite ver por la parte exterior) como en la traslación en ambos sentidos de marcha, sin necesidad de que el conductor deba girar la cabeza, ganando al mismo tiempo velocidad en los ciclos de trabajo.

Las carretillas retráctiles equipan en su versión estándar control electrónico sobre el motor de tracción, lo que confiere una gran suavidad y perfección en las operaciones de aproximación y extracción de cargas y un considerable ahorro energético. El control electrónico también puede aplicarse a los motores de elevación en modelos de grandes prestaciones o

para mástiles de gran altura. La dirección hidráulica es un gran auxiliar cuando se precisa maniobrar en espacios reducidos, aumentando la rapidez en los ciclos de trabajo.

El abanico de opciones de carretillas retráctiles es suficientemente amplio como para encontrar la que se adapte mejor a las necesidades del usuario y características específicas del almacén. Control electrónico sobre la tracción, extracción automática de la batería, diagnóstico automático de las posibles averías mediante diodos luminosos, distintos anchos de chasis capaces de tomar desde el suelo cualquier tipo de paleta, etc.

Dentro de la versión retráctil existen máquinas ligeras especiales de 1.000 Kg. de capacidad de carga para trabajar en pasillos de estiba muy estrechos de hasta 2.000 mm. de anchura, con mástiles dobles o triples con elevación máxima de las horquillas de 10.000 mm. Y control electrónico sobre la tracción y la elevación y bastidores sobre tres ruedas. Dicho equipo es ideal para el aprovechamiento de la superficie del almacén cuando las cargas a manipular no son muy pesadas.

Existen también equipos de producción elevada de grandes prestaciones, con bastidores de tres ruedas para adaptarse a los requerimientos del usuario con capacidad de carga de 2.000 a 3.000 Kg. capaces de maniobrar en pasillos de estiba de hasta 2.000 mm., mástiles dobles o triples con elevación de hasta 13.000 mm. Con mínimas pérdidas de capacidad de carga de elevación.

El control electrónico actuará sobre el motor de tracción y sobre el motor de elevación, con control así mismo de todas las funciones hidráulicas que efectúa el equipo, dirección hidrostática o eléctrica, intercambio rápido de baterías con el mismo mástil y freno hidráulico actuando tanto sobre la rueda de tracción como sobre las de carga.

Por su adaptabilidad, fiabilidad y prestaciones se puede considerar la carretilla elevadora con mástil retráctil como la ideal para la manipulación de cargas en almacenes paletizados convencionales.

## Carretilla retráctil 1.4 - 2.5 t

---

**BT reflex**





## Carretilla retráctil

Carretilla retráctil				PRR140,DC	PRR160,DC	PRR180,DC	PRR200,DC	PRR250,DC	
Verificación	1.1	Fabricante		GT	GT	GT	GT	GT	
	1.2	Modelo		PRR140,DC	PRR160,DC	PRR180,DC	PRR200,DC	PRR250,DC	
	1.3	Impulsor		Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	
	1.4	Tipo de operador		Sentado	Sentado	Sentado	Sentado	Sentado	
	1.5	Capacidad de carga/carga nominal	Q	kg	1400	1600	1800	2000	2500
	1.6	Centro de carga	c	mm	600	600	600	600	600
	1.8	Distancia de carga, centro de la rueda de la horquilla al frente de las horquillas	x	mm	335*	345*	401*	447*	335*
1.9	Distancia entre ejes	y	mm	1285	1325	1475	1575	1575	
Peso	2.1	Peso de servicio incluyendo la batería		kg	3385	3370	3880	4046	4805
	2.3	Carga de eje, con carga, unidad/rueda gronahueda de horquilla		kg	2040/1020	2070/1035	2404/1202	2546/1273	2885/1442
	2.4	Carga de eje, muelle extendido, con unidad de carga/rueda del brazo de soporte		kg	572/4037	589/4305	645/4815	6525/103	589/446
	2.5	Carga de eje, muelle plegado, con unidad de carga/rueda del brazo de soporte		kg	170/1006	1746/1025	2185/1468	2316/127	2464/165
Rueda	3.1	Unidad/rueda gronahueda de brazo soporte			Vulcan	Vulcan	Vulcan	Vulcan	Vulcan
	3.2	Rueda de brazo soporte			350	350	400	400	400
	3.3	Rueda motor			300	300*	350	350	350
	3.5	Ruedas, número de dientes/freina (ruedas de impulsor)			142	142	142	142	142
	3.7	Ancho de pista, travesa	b <sub>2</sub>	mm	1134	1134	1134	1134	1134
Dimensiones	4.1	Inclinación de horquilla/cara de horquilla hacia adelante/hacia atrás	α/β	deg	47/2**	47/2**	47/2**	47/2**	47/2**
	4.2	Altura mínima del muelle	h <sub>1</sub>	mm	2650*	2752*	2752*	2752*	2771*
	4.3	Elevación libre	h <sub>2</sub>	mm	2049*	2091*	2091*	2091*	2191*
	4.4	Elevación	h <sub>3</sub>	mm	6280*	6380*	6380*	6380*	6580*
	4.5	Altura de elevación	h <sub>4</sub>	mm	6300*	6300*	6300*	6300*	6300*
	4.6	Altura máxima del muelle	h <sub>5</sub>	mm	6940*	6940*	6940*	6940*	6940*
	4.7	Altura de la cabina	h <sub>6</sub>	mm	2198	2198	2280	2280	2280
	4.8	Altura del asiento	h <sub>7</sub>	mm	1131	1131	1130	1130	1130
	4.10	Altura de los brazos de soporte	h <sub>8</sub>	mm	268	268	330	330	330
	4.15	Altura de las horquillas en posición bajada	h <sub>10</sub>	mm	40	40	40	40	45
	4.19	Longitud total	L <sub>1</sub>	mm	2382	2385	2446	2446	2807
	4.20	Longitud hasta botón interior horquillas	L <sub>2</sub>	mm	1252	1252	1336	1336	1532
	4.21	Ancho de chasis	B <sub>1</sub>	mm	1270	1270	1270	1270	1270
	4.22	Espejo/Ancho/longitud de horquilla	slaf	mm	49/100/1150*	49/100/1150*	49/120/1150*	49/120/1150*	49/125/1150*
	4.23	Cara de la horquilla ISO 2203, clasificación A, B			3A	3A	3A	3A	3A
	4.25	Ancho exterior horquillas	B <sub>2</sub>	mm	250-738	250-738	250-738	250-738	250-738
	4.26	Ancho entre los brazos soporte	B <sub>3</sub>	mm	900*	900*	900*	900*	900*
	4.28	Carena del retráctil	L <sub>3</sub>	mm	434*	434*	614*	614*	571*
	4.31	Espacio sobre el suelo, con carga, por abajo del muelle	m <sub>1</sub>	mm	68	68	68	68	68
	4.32	Altura libre inferior <sup>1)</sup>	m <sub>2</sub>	mm	74	74	77	77	77
	4.33	Ancho pasillo de trabajo para paleta 1000x1200 entrecruzada	A <sub>1</sub>	mm	2675	2685	2785	2787	2823
	4.34	Ancho pasillo de trabajo para paleta 800x1200 longitudinal	A <sub>2</sub>	mm	2737	2741	2831	2835	2886
	4.35	Radio de giro	W <sub>0</sub>	mm	1567	1567	1737	1777	1837
	4.37	Longitud de la carretilla sin horquillas	L <sub>4</sub>	mm	1726	1788	1823	1875	2033
Datos de desempeño	5.1	Velocidad de desplazamiento, con/ sin carga		km/h	19/11	19/11	19/11	19/11	19/11
		Velocidad de desplazamiento, Versión alta velocidad, con/ sin carga		km/h	14/14	14/14	14/14	14/14	14/14
	5.2	Velocidad de elevación, con/ sin carga		m/s	0,25/0,70	0,25/0,70	0,25/0,70	0,25/0,70	0,25/0,70
	5.3	Velocidad de descenso, con/ sin carga		m/s	0,55/0,55	0,55/0,55	0,55/0,55	0,55/0,55	0,55/0,55
	5.4	Función retráctil, con/ sin carga		m/s	0,25/0,25	0,25/0,25	0,25/0,25	0,25/0,25	0,25/0,25
	5.8	Pendiente con/ sin carga homologada <sup>3)</sup>		%	10/15	10/15	10/15	10/15	7/12
Motor eléctrico	5.10	Freno de parking			Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico
	6.1	Clasificación del motor de desplazamiento G2 60 min		kW	7,5	7,5	9,0	9,0	9,0
	6.2	Clasificación del motor de elevación a G2 15%		kW	11	11	15	15	15
	6.4	Voltaje de la batería, capacidad nominal V <sub>0</sub>		V/Ah	49/482*	49/482*	49/520*	49/520*	49/775*
	6.5	Peso de la batería		kg	725	725	940	940	1150
Otros	6.6	Acc. de consumo de energía al ciclo VCI <sup>4)</sup>		kWh					
	6.1	Tipo control de tracción			Variable AC	Variable AC	Variable AC	Variable AC	Variable AC
	6.4	Nivel de sonido para el ciclo del conductor de acuerdo a la norma EN 12 053		dB(A)	65	65	65	65	65

1) 15 mm con pasadores

2) Medidas según el estándar de la empresa

3) Para más información contacte con su distribuidor

4) Disponibles varias opciones

Los datos están basados en la tabla de configuración. Otras configuraciones pueden tener otros valores. Las prestaciones y dimensiones mencionadas son nominales, y por tanto están sujetas a tolerancias. Los productos y fichas técnicas de GT Product All son susceptibles de modificación sin previo aviso.

## Compartimentos de batería

## BT reflex

Dimensiones				RRE140,BC	RRE160,BC	RRE180,BC	RRE200,BC	RRE220,BC	
Reflex	4.22	Longitud hasta botón interior horquillas ***	$l_2$	mm	275	347	419	347	419
	4.33	Ancho pasillo de trabajo para palets 1000x1200 entroncadas ***	$A_0$	mm	1252	1324	1252	1324	1368
	4.34	Ancho pasillo de trabajo para palets 800x1200 longitudinal ***	$A_0$	mm	2675	2731	2685	2740	2768
	5.4	Voltaje de la batería, capacidad nominal $K_b$		V/kWh	40/405	40/425	40/445	40/465	40/485
	5.5	Peso de la batería, min—max.		kg	685-825	875-1030	885-1035	875-1035	875-1035
	1.8	Distancia de carga, centro de la carga de la horquilla al frente de las horquillas	x	mm	335	333	345	273	261

\* = Lh 10000 y 10500 mm: 1080-1235 kg

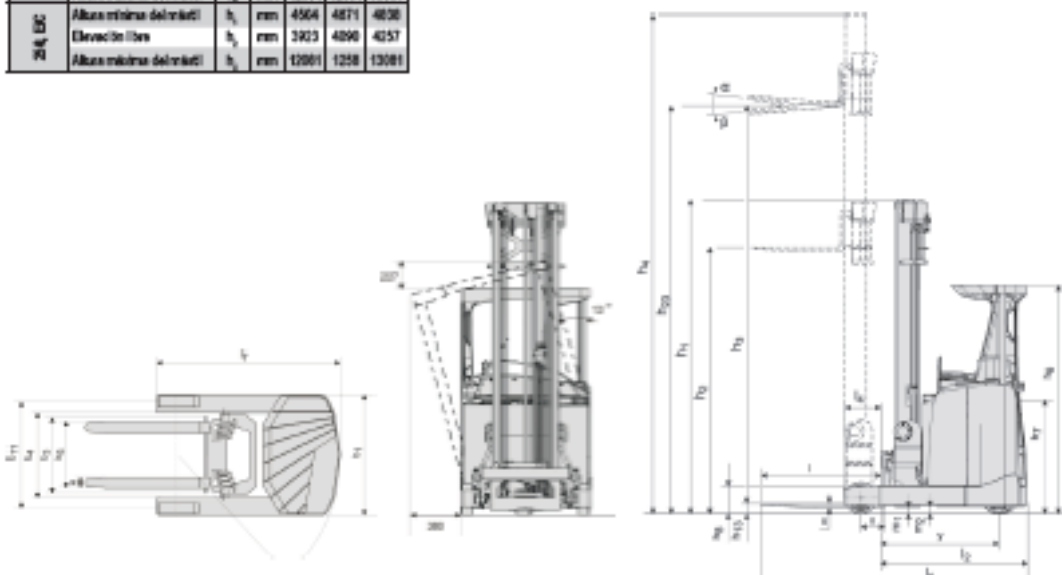
\*\* = Lh 12000 y 12500 mm: 1250-1440 kg

\*\*\* = Con desplazador lateral

## Dimensiones del mástil

RRE				Trípode III-Lo													
Altura de elevación		$h_0$	mm	4403	4800	4800	5430	5700	6300	6703	7000	7150	7500	8000	8503	9003	9500
Elevación		$h_1$	mm	4363	4560	4760	5390	5660	6260	6713	6960	7110	7460	7960	8463	8963	9460
M4,BC	Altura mínima del mástil	$h_2$	mm	3267	—	2190	2390	2490	2890	—	3023	2673	3190	3390	3564	3731	—
	Elevación libre	$h_3$	mm	1415	—	1548	1748	1848	2248	—	2382	2332	2456	2757	2923	3083	—
	Altura mínima del mástil	$h_4$	mm	5343	—	5440	5640	5340	6940	—	7840	7540	8140	8540	9140	9640	—
16,BC	Altura mínima del mástil	$h_2$	mm	3267	—	2190	2390	2490	2732	3061	3064	2631	3231	3390	3564	3731	3898
	Elevación libre	$h_3$	mm	1415	—	1548	1748	1848	2081	2343	2423	2340	2590	2757	2923	3083	3257
	Altura mínima del mástil	$h_4$	mm	5343	—	5440	5640	5340	6940	7363	7840	7440	8140	8540	9140	9640	10140
24,BC	Altura mínima del mástil	$h_2$	mm	—	2195	2232	2432	2532	2732	3061	3064	2631	3231	3390	3564	3731	3898
	Elevación libre	$h_3$	mm	—	1524	1591	1791	1891	2091	2343	2423	2340	2590	2757	2923	3083	3257
	Altura mínima del mástil	$h_4$	mm	—	5243	5440	5640	5340	6940	7363	7840	7440	8140	8540	9140	9640	10140
30,BC	Altura mínima del mástil	$h_2$	mm	—	2195	2232	2432	2532	2732	3061	3064	2631	3231	3390	3564	3731	3898
	Elevación libre	$h_3$	mm	—	1524	1591	1791	1891	2091	2343	2423	2340	2590	2757	2923	3083	3257
	Altura mínima del mástil	$h_4$	mm	—	5243	5440	5640	5340	6940	7363	7840	7440	8140	8540	9140	9640	10140
36,BC	Altura mínima del mástil	$h_2$	mm	—	—	2271	2471	—	2771	—	3064	—	3338	3564	3871	3838	4034
	Elevación libre	$h_3$	mm	—	—	1891	1891	—	2191	—	2425	—	2757	2925	3081	3257	3425
	Altura mínima del mástil	$h_4$	mm	—	—	5301	5691	—	6081	—	7501	—	8581	9361	9881	10691	11381

RRE				Trípode III-Lo		
Altura de elevación		$h_0$	mm	11500	12030	12500
Elevación		$h_1$	mm	11463	11960	12480
24,BC	Altura mínima del mástil	$h_2$	mm	4564	4871	4836
	Elevación libre	$h_3$	mm	3923	4090	4257
	Altura mínima del mástil	$h_4$	mm	12081	12591	13081
36,BC	Altura mínima del mástil	$h_2$	mm	4564	4871	4836
	Elevación libre	$h_3$	mm	3923	4090	4257
	Altura mínima del mástil	$h_4$	mm	12081	1258	13081





---

## Características:

- Concepto de visión total
- Nueva distribución de pedales
- Freno de parking automático
- TLC, Control de la transición de elevación
- Dirección 360°
- Control hidráulico simultáneo
- Palanca de función individual o control multifunción
- Unidad de conducción para aplicaciones pesadas y reductora



TP-Technical Publications, Sweden — 747500-240, version 1, 0906

TOYOTA MATERIAL HANDLING IN EUROPE, MANAGING THE TOYOTA AND BT MATERIALS HANDLING BRANDS IN EUROPE.

**TOYOTA**

**MATERIAL HANDLING**

stronger together

### **3.1.4- Trilateral**

Cuando el almacén se planifica para efectuar estibas de hasta 13 m. precisándose de un medio ágil y versátil para manipular paletas completas, el equipo idóneo es la carretilla torre con cabezal tridireccional. Estos equipos supusieron una revolución en el campo de la manipulación de cargas.

Su diseño está concebido para que no precise girar dentro del pasillo de trabajo. Sino que esta función la realizan las horquillas exclusivamente, movidas por un cabezal trilateral que las desplaza para colocar y extraer las cargas y que las gira para cambiar de lado con rapidez y poder realizar ciclos dobles de trabajo en el mismo pasillo.

Estos equipos trabajan en pasillos de trabajo sumamente estrechos de hasta 1.600 mm. y poseen una gran velocidad y versatilidad en las operaciones, tanto en la traslación y cambio de pasillos como en las operaciones de estiba y desestiba, ya que se alimentan de una batería de corriente continua de gran capacidad de hasta 1.200 Ah.

Van guiadas por raíles en el suelo dentro del pasillo o mediante un sistema filoguiado, lo que permite utilizar el primer nivel de estanterías con otros equipos ( transpaletas manuales y eléctricas) auxiliares.

Pueden equipar tres tipos de cabezal: el tipo J trilateral, que permite girar la carga dentro del pasillo, el tipo L trilateral que no permite el giro de la carga dentro del pasillo, ambos permiten recoger cargas del suelo; y el de horquillas telescópicas que pueden apilar en pasillos todavía más estrechos de 1.400 mm. de anchura pero en cambio no permite recoger la carga del suelo.

El preselector de alturas imprescindible hoy en día, permite al operador seleccionar automáticamente la posición en la cual se pararán automáticamente las horquillas, así como efectuar también automáticamente las operaciones de introducción o extracción de la carga.

Dichos equipos permiten la comunicación con un ordenador central que controla y ordena las operaciones efectuadas por la máquina.

En combinación con el trabajo de las carretillas torre trilaterales pueden trabajar recogepedidos de medio y alto nivel.

### **3.1.5 – Recogepedidos.**

Los recogepedidos pueden efectuar operaciones de recogida y preparación de pedidos (picking) en altura, Hasta 7.000 mm. los recogepedidos de medio nivel y hasta los 12.000 mm. los recogepedidos de alto nivel.

En los recogepedidos el operario se eleva en la cabina solidaría con la elevación de las horquillas.

Dentro de la gama de recogepedidos existen variantes adecuadas a cualquier necesidad de trabajo; anchura variable de chasis, mandos por timón o volante, mástil con elevación suplementaria que permite aproximar la paleta y mercancía para un mejor acceso del operario, balcón de acceso del operario al palet,etc.

Opus

OSE250  
OSE250P



La OSE250 está perfectamente adaptada para el trabajo de recogida de pedidos a baja altura de alta intensidad. Con el énfasis en la productividad del conductor, ha sido diseñada para simplificar el picking. Las claves de su concepto son las exigencias en prestaciones, la eficiencia en coste y la seguridad.



Ficha técnica		OSE250/OSE250P
Grupo motor		eléctric., batería
Tipo operativo		conductor incorporado
Capacidad	kg	2500
Centro de carga	mm	1200
Peso sin batería, chasis corto/chasis largo	kg	765/807
Peso máx. eje sobre, ruedas estabilizadoras, sin/con carga homologada		
chasis corto	kg	270/670
chasis largo		300/800
Peso máx. eje sobre, rueda motriz, sin/con carga homologada,		
chasis corto	kg	480/833
chasis largo		500/804
Peso máx. del eje sobre ruedas del horquillas, sin/con carga homologada		
chasis corto	kg	250/2223
chasis largo		270/2243
Ruedas estabilizadoras, Vulkollan	mm	Ø 150x76
Ruedas de la horquilla, bogie, Vulkollan	mm	Ø 85x75
Rueda motriz, Vulkollan	mm	Ø 250x75
Freno de mantenimiento/estacionamiento		electromagnético de 1 etapa
Velocidad de traslación sin/con carga homologada/2000 kg	km/h	12/8/9 <sup>1)</sup>
Tiempo de elevación horquilla, sin/con carga homologada	s	3,4/4,6
Tiempo de descenso horquilla, sin/con carga homologada	s	5,2/4,7
Pendiente sin/con carga homologada, chasis corto	%	13/9
Pendiente sin/con carga homologada, chasis largo	%	13/10
Motor de tracción/Intermitencia	kW/%	2,5/60
Motor de elevación/Intermitencia	kW/%	1,2/4,5
Batería (5h descarga)	V/Ah	24/450-620
Peso de la batería, min./máx.	kg	250/380
Sistema de dirección		electrónico
Control de velocidad		variación continua
Ángulo de giro	°	200

Dimensiones, mm		OSE250/OSE250P
x	Desde el talón de horquillas al centro de las ruedas, horquillas elevada/bajada	
	chasis corto	861/957
	chasis largo	1641/1737
y	Distancia entre ejes horquillas elevada/bajada	
	chasis corto	2022/2159
	chasis largo	2802/2932
h <sub>7</sub>	Escalón de entrada	130
h <sub>12</sub>	Altura de la plataforma en posición elevada	980 <sup>2)</sup>
h <sub>13</sub>	Altura de las horquillas en posición bajada	85
h <sub>15</sub>	Semi-asiento lumbar	1142 <sup>3)</sup>
h <sub>23</sub>	Altura de elevación	225
l <sub>2</sub>	Longitud hasta talón interior de horquilla, chasis corto/largo	1335/1420 <sup>4)</sup>
b <sub>1</sub>	Ancho de chasis	790
s	Espesor de horquillas	50
a	Ancho de las horquillas	180
l	Longitud de las horquillas	1000—2900
b <sub>2</sub>	Ancho exterior de horquillas	450/520/550/570/685
m <sub>1</sub>	Altura libre inferior	55
W <sub>a</sub>	Radio de giro, chasis corto/largo	2196/3061
l <sub>3</sub>	Longitud de plataforma	450

1) OSE250P = 6 km/h con la plataforma elevada a una altura de 500 mm

2) Aplicado sólo a la OSE250 P. h<sub>7</sub> se mantiene a 130 mm

3) OSE250P = 1300 mm

4) Dependiendo del compartimento de la batería

Datos basados en:

Chasis corto, l = 1150 mm

Chasis largo, l = 2350 mm

Ancho de pasillo de trabajo, mm (manipulando por el lado corto)		Chasis corto	Chasis largo
Pallet 800x1200 (l = 1150)	mm	2735	2820
Tamaño del pallet 800x1200, 2 paletas (l = 2350)	mm	3935	4020
Pallet 1000x1200 (l = 1150)	mm	2735	2820
Tamaño del pallet 1000x1200, 2 paletas (l = 2350)	mm	3935	4020



- El nuevo concepto de conducción E-Man es ideal para las actividades de picking. Su ligarera y la posibilidad de manejo con una mano, incrementan la facilidad de uso, y a la vez simplifican la maniobra cuando hay que moverse en el sentido de las horquillas.
- Se puede ajustar la posición lateral de este nuevo timón. Esta prestación adicional es muy conveniente cuando el conductor necesita operar la máquina desde fuera de ella. Además esta solución tan flexible le ayuda en situaciones de maniobra difíciles.
- Las prestaciones de la BT QSE250 son de primera fila. Una velocidad máxima de 12 km/h y una elevada aceleración, incrementan el número de recogidas por unidad de tiempo. Con nuestra tecnología en motores es muy fácil ajustar la velocidad máxima, la aceleración y la desaceleración automática, a las necesidades individuales.
- Las mayores demandas en productividad se traducen en ocasiones en mayores volúmenes por cada ciclo de picking. La capacidad de la máquina es de 2500 kg, lo que permite transportar 2 palets o 4 rolcontainers.
- El sistema BT Powerdrive ofrece a la vez fiabilidad y simplicidad. La tecnología CAN-bus implica menos componentes y una transmisión fiable de los datos. Un encendido por código PIN ofrece mayor seguridad al evitar el uso por parte de personal no autorizado.

Características de la carretilla	OSE250	OSE250P
BT Powerdrive System	S	S
Plataforma elevable	—	S
Versión altas prestaciones	S	S
<b>Controles e instrumentación</b>		
Consola Control BT ajustable	O	O
Botones laterales de elevación y descenso	O	O
Controles accionables con la punta de los dedos	S	S
Pantalla de información	S	S
Dirigido asistido / Dirección electrónica	S	S
<b>Características de la conducción</b>		
Ángulo de giro de más de 200°	S	S
Deceleración automática	S	S
Frenos regenerativos electrónicos	S	S
<b>Características de seguridad</b>		
Control de acceso BT	S	S
Sistema de detección del conductor	S	S
Prestaciones programables	S	S
<b>Características del compartimento del conductor</b>		
Balda elevable para picking	—	O
Blin abatible	O	—
Escisión de baja altura	S	S
Preparación para terminal a bordo	O	O
Espacios para alojar objetos	O	O
Escritorio	O	O
<b>Características de mantenimiento</b>		
Acceso fácil para mantenimiento	S	S
Equipo para detección de averías	S	S
<b>Características relacionadas con la batería</b>		
Facilidad para cambio de batería	O	O
Indicador del estado de batería	S	S

S = Característica estándar      O = Característica opcional      — = No disponibles

BT  
SE-595 81 Mjölby Sweden  
Tel: +46 (0)142 986 00  
Fax: +46 (0) 142 986 00  
Email: [info@bt-forklifts.com](mailto:info@bt-forklifts.com)  
[www.bt-forklifts.com](http://www.bt-forklifts.com)





OP

1000SE  
1000HSE



La serie OP ofrece una gama completa de preparadoras de pedido de nivel alto con versiones de elevación auxiliar y transitable. El espacioso y ergonómico diseño de la cabina, con posiciones ajustables de los mandos, reposabrazos y superficie para tomar notas.

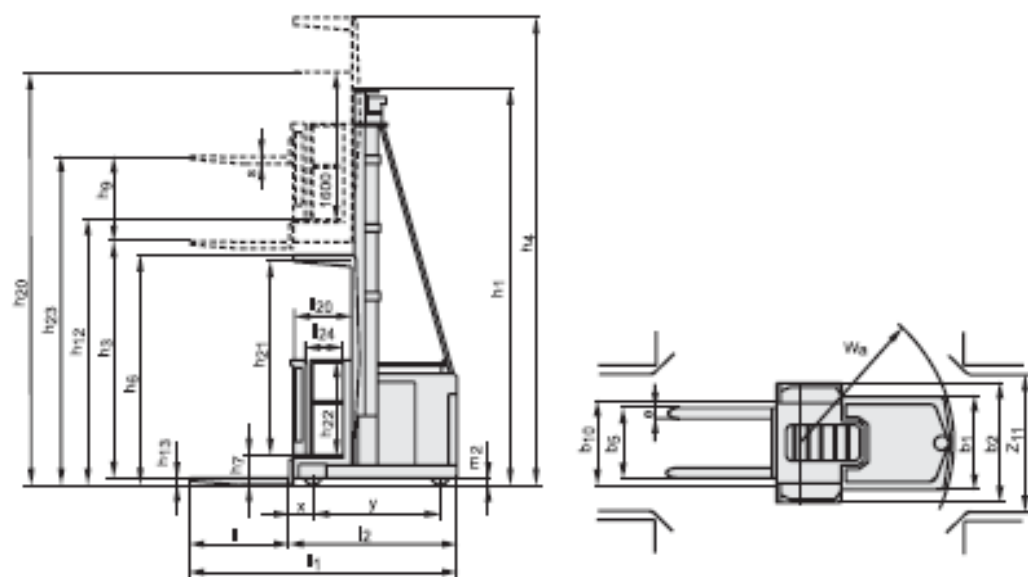


Mástil , mm	OP 1000SE											
$h_{12}$ Altura de la plataforma	3550	3950	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	
Duplex												
$h_1$ Altura de la carotilla, mín.	2450	2650	2925	3175								
$h_3$ Altura de elevación básica	3235	3635	4185	4685								
$h_4$ Altura de la carotilla, máx.	5705	6105	6655	7155								
$h_9$ Recorrido de la elevación auxiliar	780	780	780	780								
$h_{20}$ Altura de picking	5150	5550	6100	6600								
$h_{23}$ Altura de elevación <sup>1)</sup>	4095	4495	5045	5545								

Mástil , mm	OP 1000HSE											
$h_{12}$ Altura de la plataforma	3550	3950	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	
Duplex												
$h_1$ Altura de la carotilla, mín.					3425	3675	3925	4175	4425	4675	4925	
$h_3$ Altura de elevación básica					5185	5685	6185	6685	7185	7685	8185	
$h_4$ Altura de la carotilla, máx.					7655	8155	8655	9155	9655	10155	10655	
$h_9$ Recorrido de la elevación auxiliar					780	780	780	780	780	780	780	
$h_{20}$ Altura de picking					7100	7600	8100	8600	9100	9600	10100	
$h_{23}$ Altura de elevación <sup>1)</sup>					6045	6545	7045	7545	8045	8545	9045	

Mástil , mm	OP 1000HSE											
$h_{12}$ Altura de la plataforma	4700	5500	6100	7300	8200	9500						
Triplex												
$h_1$ Altura de la carotilla, mín.	2435	2680	2880	3300	3890	4325						
$h_3$ Altura de elevación básica	4385	5185	5785	6985	7885	9185						
$h_4$ Altura de la carotilla, máx.	6855	7655	8255	9455	10355	11655						
$h_9$ Recorrido de la elevación auxiliar	780	780	780	780	780	780						
$h_{20}$ Altura de picking	6300	7100	7700	8900	9800	11100						
$h_{23}$ Altura de elevación <sup>1)</sup>	5245	6045	6645	7845	8745	10045						

1)  $h_{23} = h_3 + h_9 + h_{12}$







- Puertas estables, con barandillas plegables junto con una superficie en el suelo sin obstáculos le permiten una operación cómoda y segura durante todo el turno de trabajo.
- La espaciosa cabina tiene una distancia muy corta entre ella y el porta-cargas, minimizando el riesgo de tensión continuada y mejorando la productividad.
- Su diseño compacto, el avanzado sistema de dirección electrónica BT y los mandos muy sensibles facilitan una mayor precisión durante el posicionado y una mayor confianza durante la conducción dentro o fuera del pasillo.
- Excelente visibilidad por la ventana de la cabina, con un ángulo de visibilidad de más de 70° que permite una mayor eficacia y seguridad y una tensión mínima en el cuerpo.
- Cuando se enciende la máquina, se realiza una rutina de autocomprobación completa, que se repite durante su funcionamiento para garantizar una máxima seguridad.

Características de la carretilla	OP 1000SE	OP 1000HSE
Varios anchos de cabina disponibles	S	S
Varios anchos de chasis disponibles	S	S
Filtro/llavado	O	O
Controles e instrumentación		
Consola Control BT ajustable	S	S
Cuentahoras	S	S
Dirección asistida/ Dirección electrónica	S	S
Características de la conducción		
Deceleración automática	S	S
Sistema de frenado electrónico	S	S
Características de seguridad		
Freno de estacionamiento automático	S	S
Sistema Optipace BT	S	S
Mástil de gran visibilidad	S	S
Sistema de detección del conductor	S	S
Paro de emergencia	S	S
Barra de protección lateral plegable	S	S
Características del compartimento del conductor		
Respaldo ajustable	S	S
Escalón de baja altura	S	S
Escritorio	S	S
Características de mantenimiento		
Acceso fácil para mantenimiento	S	S
Equipo para detección de averías	S	S
Características relacionadas con la batería		
Facilidad para cambio de batería	S	S
Indicador del estado de batería	S	S
Cambio lateral de batería	S	S
Aplicaciones especiales		
Versión para aplicaciones frigoríficas	O	O

S = Característica estándar O = Característica opcional — = No disponibles

BT  
SE-595 81 Mjölby Sweden  
Tel: +46 (0) 142 860 00  
Fax: +46 (0) 142 866 00  
Email: info@bt-forklifts.com  
www.bt-forklifts.com



### **3.1.6- Combi.**

Una alternativa que combina la operación de estiba y desestiba de paletas completas, pudiendo efectuar también operaciones de preparación y recogida de pedidos es la carretilla Combi de alto nivel.

Está dotada de un cabezal bidireccional o trilateral para trabajar en pasillos estrechos con paletas completas y un accesorio de elevación suplementario que permite aproximar la paleta al operario en operaciones de picking.

El puesto de mando es solidario con las horquillas, desplazándose con el operador a la altura deseada de trabajo.

Esta alternativa es válida cuando el volumen de paletas es muy elevado y cuando se desea efectuar picking a gran altura, hasta 14.000 mm.

La técnica para grandes almacenes sigue evolucionando. Los últimos desarrollos se realizan en dos niveles: carretillas tipo torre o trilaterales con mástil simple, evitando la complejidad de los sistemas hidráulicos y reduciendo su coste.

Su utilización irá encaminada a trabajos en “almacenes cerrados” donde no sea preciso traspasar puertas bajas de acceso, restricciones de construcción en altura o distintas alturas de almacén.

Otro desarrollo consiste en aprovechar las ventajas de los transelevadores y de las carretillas torre con un diseño nuevo. Consiste en una máquina capaz de trabajar en pasillos muy estrechos alimentada por la red de corriente alterna y con una altura útil de elevación de 20.000 mm., cuando trabaja en los pasillos de transferencia se alimenta de una pequeña batería, permitiendo un cambio rápido de pasillo y una autonomía y versatilidad similar a las carretillas torre.

La cabina del conductor es solidaria con las horquillas pudiéndose realizar también operaciones de preparación y recogida de pedidos.

El coste se reduce muchísimo respecto al transelevador clásico, permitiendo al mismo tiempo instalar menos equipos para trabajar en un gran almacén, dadas sus peculiares características de autonomía y versatilidad.

Vector

VCE150A



Con su superioridad tecnológica, uso fácil, excelente ergonomía, efectividad y adaptabilidad del manejo la Vector VCE150A se ha convertido en la máquina líder entre las carretillas Combi



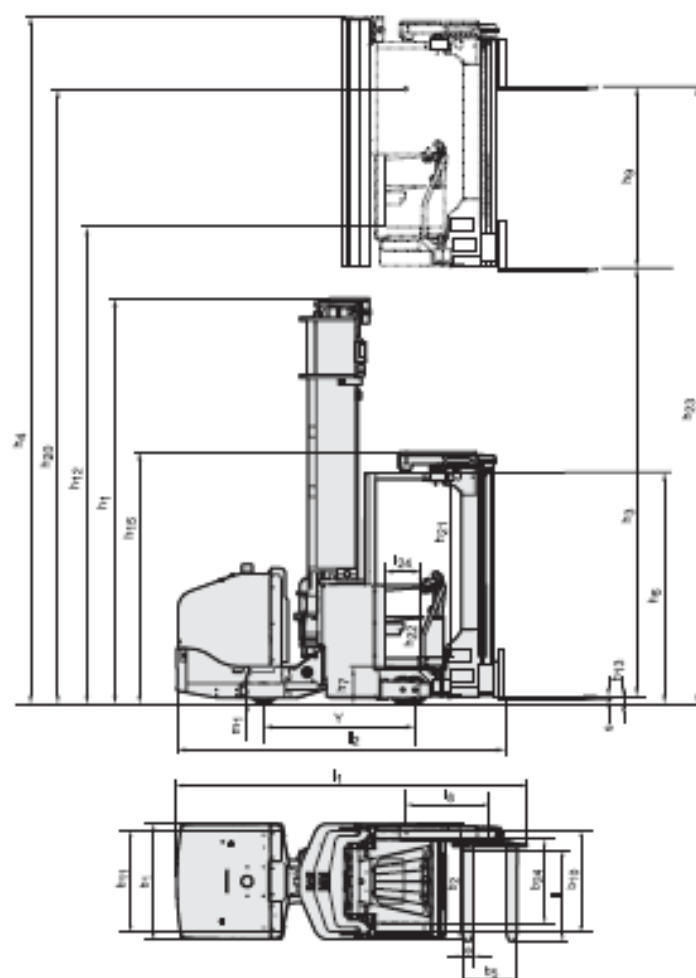
Ficha técnica		VCE150A
Grupo motor		eléctr., batería
Tipo operativo		conductor incorporado con plataforma/ con operario a bordo
Capacidad	kg	1500
Centro de carga	mm	600
Peso sin batería 1)	kg	7600
Tipo de ruedas		vulkollan
Dimensión de ruedas, lado horquillas	mm	Ø 300 x 100
Dimensión de ruedas, lado tracción	mm	Ø 350 x 128
Número de ruedas, lado horquillas		4
Número de ruedas, lado tracción		2
Velocidad de traslación sin/con carga homologada	km/h	12,0/10,0
Freno de mantenimiento		eléctr.
Freno de estacionamiento		electrónico-mecánico
Velocidad de elevación principal sin/con carga	m/s	0,45/0,40
Velocidad de elevación auxiliar sin/con carga	m/s	0,25/0,20
Velocidad de elevación máxima, sin/con carga homologada	m/s	0,70/0,60
Velocidad de descenso principal sin/con carga	m/s	0,40/0,40
Velocidad de descenso auxiliar sin/con carga	m/s	0,30/0,30
Velocidad de descenso máxima, sin/con carga homologada	m/s	0,60/0,60
Motor de tracción/Intermitencia (S2 60')	kW	2 x 5,5
Elevación principal, potencia del acumulador de nitrógeno	kW	7,0
Motor de elevación (S3 25%)	kW	14,0
Motor auxiliar (S3 20%)	kW	7,6
Peso de la batería	kg	1790
Batería (5h descarga)	V/Ah	48/1200
Batería (5h descarga)	kWh	57,6
Sistema de dirección		electro hidráulica asistida
Control de velocidad		Variable AC

1)  $h_{22} = 10250\text{mm}$

Dimensiones, mm		VCE150A
y	Distancia entre ruedas	1655
b <sub>10</sub>	Ancho de rodadura lado horquillas	1008/1158/1258/1358
b <sub>11</sub>	Distancia entre ejes, detrás	1010
h <sub>9</sub>	Recomido de la elevación auxiliar	1990/2530
h <sub>13</sub>	Altura de las horquillas en posición bajada	80
h <sub>15</sub>	Altura auxiliar del mástil	2780/3320
l <sub>1</sub>	Longitud total de la carretilla	3846
l <sub>2</sub>	Longitud hasta talón interior de horquilla	3616
l <sub>3</sub>	Eje frontal a pivote de la torreta	828-1828
l <sub>24</sub>	Ancho de la entrada, mín./máx.	400/620
b <sub>1</sub>	Ancho de chasis, parte trasera	1270
b <sub>2</sub>	Ancho de chasis, parte delantera	1270/1420/1520/1620
b <sub>24</sub>	Ancho de cabina	1220—1820
s	Espesor de horquillas	40
e	Ancho de las horquillas	120
l	Longitud de las horquillas (ISO 2A)	600—1800
b <sub>5</sub>	Ancho exterior de horquillas	793/1193/1493
m <sub>1</sub>	Altura libre interior	60
W <sub>a</sub>	Radio de giro	1698
h <sub>6</sub>	Altura de la cabina	2544
h <sub>21</sub>	Altura interior de cabina	2062
h <sub>22</sub>	Altura de barandillas	900
h <sub>7</sub>	Escalón de entrada	412

Mástil, mm		VCE150A									
$h_{12}$	Altura de la plataforma	4100	4700	5300	6050	7400	8600	9800	11000	11600	12650
$h_3$	Altura de elevación básica	3680	4280	4910	5630	6980	8180	9380	10580	11180	12260
$h_{20}$	Altura de picking	5700	6300	6900	7650	9000	10200	11400	12600	13200	14250
Sistema auxiliar standard											
$h_{23}$	Altura de elevación <sup>2)</sup>	5750	6350	6950	7700	9050	10250	11450	12650	13250	14300
$h_1$	Altura de la carretilla, min.	2790	2960	3160	3460	3960	4460	4960	5460	5660	6040
$h_4$	Altura de la carretilla, máx.	6540	7140	7740	8490	9840	11040	12240	13440	14040	15090
Sistema auxiliar opcional											
$h_{23}$	Altura de elevación <sup>2)</sup>	—	—	7490	8240	9590	10790	11990	13190	13790	14810
$h_1$	Altura de la carretilla, min.	—	—	3320	3460	3960	4460	4960	5460	5660	6040
$h_4$	Altura de la carretilla, máx.	—	—	8280	9000	10380	11580	12780	13980	14580	15630

2)  $h_{23} = h_3 + h_9 + h_{10}$



Las prestaciones y dimensiones mencionadas son nominales, y por tanto están sujetas a tolerancias.  
 Los productos y fichas técnicas de ITT Products AG son susceptibles de modificación sin previo aviso.  
 Datos basados en VDI 2198.





- Dirección articulada para máxima utilización del espacio disponible, rápidos cambios de pasillo y facilidad de conducción.
- Doble unidad de tracción y peso de la máquina correcto proporcionan una gran aceleración y una eficaz frenada.
- Su sistema de elevación avanzado combina tecnologías de regeneración probadas con un innovador sistema por gas.
- Una torreta accionada por correa cosigue que se mueva con más rapidez, suavidad y estabilidad, a la vez que reduce el ruido.
- La cabina de gran visibilidad permite al conductor ver las horquillas, carga y estanterías.
- Un panel de control integrado (ICP) proporciona al conductor un control de la máquina con la punta de los dedos.

Características de la carretilla	VCE150A
Ancho sobre horquillas ajustable	S
Sistema de elevación avanzado de BT	S
Plataforma elevable	S
Hil/rail Guiado	O
<b>Controles e instrumentación</b>	
Indicador de altura electrónico	S
Dirección asistida/ Dirección electrónica	S
Indicador de dirección de marcha	S
Desplazador lateral	O
Sistema cámara/monitor	O
<b>Características de la conducción</b>	
Acceleración automática	S
Sistema de frenado electrónico	S
Control de velocidad electrónico	S
<b>Características de seguridad</b>	
Freno de estacionamiento automático	S
Sistema Optipace BT	S
Mástil de gran visibilidad	S
Frenos electrónicos de brazo de soporte	O
<b>Características del compartimiento del conductor</b>	
Asiento ajustable	S
Volante ajustable	S
Escalón de baja altura	S
Espejito	O
<b>Características de mantenimiento</b>	
Equipo para detección de averías	S
Registro histórico de fallos	S
<b>Características relacionadas con la batería</b>	
Indicador del estado de batería	S
Sistema de prevención de descarga de batería	S
Cambio lateral de batería	S
<b>Aplicaciones especiales</b>	
Version para aplicaciones logísticas	O

S = Característica estándar      O = Característica opcional      — = No disponibles

1992. *Conservation — A global perspective*. Cambridge University Press, Cambridge.

BT  
SE-595 81 Mjölby Sweden  
Tel: +46 (0)142 860 00  
Fax: +46 (0)142 866 00  
Email: [info@bt-forklifts.com](mailto:info@bt-forklifts.com)  
[www.bt-forklifts.com](http://www.bt-forklifts.com)



### **3.1.7- Frontales eléctricas contrapesadas.**

La alternativa más representativa de las operaciones combinadas de transporte y elevación en el interior de almacenes convencionales y exteriores bien pavimentados es el tipo de carretilla elevadora contrapesada frontal eléctrica.

Este tipo de máquinas trabajan bajo el principio de la “palanca”: las horquillas libres con la carga están en voladizo respecto al punto de apoyo de las ruedas delanteras, resultando un momento de fuerzas que tiende a levantar la máquina por su parte trasera; el propio peso de la máquina, que incluye un contrapeso situado en la parte trasera de la misma, crea otro momento de fuerzas en dirección contraria al anterior, compensándolo y estabilizando la máquina.

Las carretillas contrapesadas eléctricas tienden a copar las necesidades de manipulación de unidades de carga de pequeño tonelaje -hasta 3.000 Kg.- en almacenes interiores o en exteriores bien pavimentados. Y cada vez más, por razones de economía energética y polivalencia (posibilidad de trabajar tanto en el exterior como en el interior) la carretilla eléctrica empieza a ganar terreno a la carretilla térmica hasta los 6.000 Kg. de capacidad.

Las carretillas contrapesadas eléctricas por su maniobrabilidad, escaso ruido, limpieza y carencia de contaminación, son equipos adecuados para trabajar en almacenes cerrados, así como en la manipulación de productos susceptibles de contaminación (frutas, medicamentos, pescado, embutidos, alimentos en general, etc.).

Las carretillas contrapesadas eléctricas las podemos dividir en dos grandes grupos, las carretillas de tres ruedas o triciclo y las carretillas con bastidor de cuatro ruedas.

#### **Triciclo**

Las versiones de bastidor triciclo tienen una capacidad de carga de 1.500 a 3.000 Kg. y pueden estar dotadas de un sólo motor de tracción sobre la rueda posterior y por lo tanto tracción trasera o con tracción delantera que puede ser con un solo motor de tracción y diferencial para actuar sobre las dos ruedas delanteras o dos motores que actúa cada uno sobre una rueda de forma independiente; existen máquinas con tres motores de tracción: uno por cada rueda.

La versión con tracción trasera esta diseñada para cargas de reducido tonelaje (normalmente hasta 1.500 Kg.). Estos modelos permiten trabajar en pasillos muy reducidos (hasta de 2.500 mm.), dependiendo de la longitud de la unidad de carga. Una de las ventajas diferenciales a destacar es la posibilidad de fijar el mástil solidario con el eje delantero, pivotante sobre rodillos a una altura considerable del suelo, resultando que la distancias entre ejes varía -es el principio de batalla variable-. En determinados modelos y marcas, cuando se inclina el mástil hacia atrás para la traslación, la distancia entre ejes aumenta junto con la presión de la rueda trasera, proporcionando al vehículo mayor estabilidad. Cuando se inclina el mástil hacia adelante en el apilado o trabajando en pasillos, se reduce la distancia entre ejes, el radio de giro y el pasillo mínimo de trabajo, aumentando la maniobrabilidad.

El control electrónico sobre el motor de tracción confiere al equipo gran suavidad y precisión en las maniobras así como un considerable ahorro energético.

La incorporación de dirección asistida eléctrica o hidráulica proporciona gran confort al operador y excelente maniobrabilidad en pasillos de trabajo y área reducidas. El acumulador hidráulico incorporado a la dirección funciona como un pulmón de energía de forma que sólo consume energía de la batería cuando se requiere un esfuerzo en la dirección u el motor sólo funciona cuando se agota el acumulador, lo que además disminuye el nivel de ruidos.

### **Bastidor de cuatro ruedas.**

Las versiones sobre bastidor de cuatro ruedas tienen una capacidad de carga superior, desde 1.500Kg. a 6.000 Kg. con mástiles dobles o triples de gran elevación, control electrónico sobre el motor de tracción, dotadas de dirección hidrostática y baterías de gran capacidad. Son máquinas que por su robustez, autonomía y prestaciones se adecuan perfectamente tanto en trabajos de interior como de exterior.

Una amplia gama de accesorios mecánicos e hidráulicos: desplazamiento lateral para apilar a gran altura con precisión, pinza para balas, pinza para bobinas empujador de carga sin paleta, etc. facilitan y amplían las posibilidades de aplicación de estos equipos.



**TOYOTA**  
**TTAIGO<sup>4B</sup>**



1,5 a 2,0 toneladas  
Carretillas elevadoras eléctricas de 3-4 ruedas



Densu Inusaki Group - Septiembre 2008 - nº 172040705332. Impreso en papel reciclado con tirada limitada naturalmente sin uso de blanqueador óptico.

[www.toyota-forklifts.es](http://www.toyota-forklifts.es)

**TOYOTA**

**MATERIAL HANDLING**

**stronger together**







## Seleccione las características que se ajusten a sus necesidades

Seguridad	Estándar	TRAIGO <sup>PRO</sup>	Opción
Selpicadero bajo y display multibanco	x		
Asiento ORS con reposabrazos laterales y cinturón de seguridad	x		
Sistema SAS (sólo modelos de 4 ruedas)	x		
Reducción de velocidad en golpes laterales SAS (sólo modelos de 3 ruedas)	x		
Control del ángulo de inclinación hacia adelante del mástil SAS	x		
Control de la velocidad de inclinación hacia adelante/atrás del mástil SAS	x		
Nivelado de horquilla SAS	x		
Sincronizador de dirección activo SAS	x		
Interbloqueo de elevación principal SAS	x		
Sensor de Presencia del Operador (OPS)	x		
Configuración de la máxima velocidad de marcha	x		
Reducción de la máxima velocidad de marcha con carga elevada		x	
Reducción de la aceleración con carga elevada		x	
Indicador de inclinación de mástil		x	
Indicador del peso de la carga		x	
Bocina en el reposabrazos		x	
Pulsador de emergencia en el reposabrazos		x	
Sistema de acceso mediante introducción de un código (PIN)			x
Guarda protectora			x
Pedal de freno ancho			x
Faro de destellos			x
Zumbador de soporte			x
Espejo panorámico			x
Productividad	Estándar	TRAIGO <sup>PRO</sup>	Opción
Tecnología AC <sup>2</sup>	x		
Disposición de pedales como en automóviles	x		
Mango auxiliar izquierdo		x	
Asiento giratorio		x	
Horquillas amortiguadas hidráulicamente		x	
Selector de altura automático			x
Diferentes tipos de extracción lateral			x
Diferentes tipos de disposición de pedale			x
Alimentación eléctrica de 12V ó 24V			x
Durabilidad	Estándar	TRAIGO <sup>PRO</sup>	Opción
Frenos de disco de tipo húmedo	x		
Cuerpo exterior reforzado	x		
Contador de horas para determinar intervalos de mantenimiento	x		
Descenso de horquillas con amortiguación		x	
Captador de choque		x	
Cilindro de elevación completamente lleno de aceite		x	
Protección antidiezo			x
Modelo para almacenes frigoríficos			x
Facilidad de conducción	Estándar	TRAIGO <sup>PRO</sup>	Opción
Minipalanca	x		
Escalón amplio y bajo	x		
Mango auxiliar grande para el conductor	x		
Columna de dirección delgada	x		
Volante de diámetro pequeño	x		
Ángulo de columna de dirección ajustable	x		
Display digitales para la fácil lectura de parámetros operativos	x		
Asiento con sistema de retención del operador (ORS)	x		
Asiento de tela			x
Palancas multifuncionales			x
Cabinas totalmente cerradas para mayor confort al aire libre			x
Tejido protector más alto			x
Ambiental	Estándar		
Ningún uso de amianto, cadmio o mercurio en la carretilla	x		
Traigo 48 es reciclable en un 99%	x		
Certificación ambiental ISO 14001 en la fábrica Toyota	x		



8FBET15



8FBMT16



8FBET20



8FBMT20

## Especificaciones

Modelo de 3 ruedas y 48 V		8FBET15	8FBET16	8FBET16	8FBET18	8FBET18	8FBET20
Capacidad de carga	Q (kg)	1500	1600	1600	1800	1800	2000
Centro de carga	c (mm)	500	500	500	500	500	500
Máxima altura de elevación	h3 (mm)	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Velocidad de marcha, con/sin carga	(km/h)	16/16	16/16	16/16	16/16	16/16	16/16
Velocidad de elevación, con/sin carga	(m/s)	0.44/0.61	0.43/0.61	0.43/0.61	0.42/0.61	0.42/0.61	0.38/0.54
Radio de giro	Wa (mm)	1434	1542	1650	1542	1650	1650
Longitud hasta la parte delantera de las horquillas	l2 (mm)	1782	1897	2005	1897	2005	2005
Altura del tejadillo protector	h6 (mm)	2055	2055	2055	2055	2055	2055
Distancia entre rueda	y (mm)	1264	1372	1480	1372	1480	1480
Ancho total	b1/b2 (mm)	1050	1050	1050	1050	1050	1122

Modelo de 4 ruedas y 48 V		8FBMT15	8FBMT16	8FBMT18	8FBMT20
Capacidad de carga	Q (kg)	1500	1600	1800	2000
Centro de carga	c (mm)	500	500	500	500
Máxima altura de elevación	h3 (mm)	7500	7500	7500	7500
Velocidad de marcha, con/sin carga	(km/h)	20/20	20/20	20/20	20/20
Velocidad de elevación, con/sin carga	(m/s)	0.44/0.61	0.43/0.61	0.42/0.61	0.38/0.54
Radio de giro	Wa (mm)	1639	1845	1845	1845
Longitud hasta la parte delantera de las horquillas	l2 (mm)	1969	2185	2185	2185
Altura del tejadillo protector	h6 (mm)	2055	2055	2055	2055
Distancia entre rueda	y (mm)	1314	1530	1530	1530
Ancho total	b1/b2 (mm)	1050	1050	1050	1122.2

### **3.1.8 – Frontales térmicas contrapesadas.**

En tonelajes medios, desde 1.500 Kg. a 5.000 Kg. para cargas paletizadas o sin paletizar, cuando el terreno en el que se desplacen los equipos sea irregular y para productos no susceptibles de contaminación, las carretillas elevadoras accionadas con motor térmico son una alternativa adecuada para la manipulación de cargas, sin limitación horaria.

Los motores de tracción pueden ser de gasolina, de gasolina, gas natural o accionados por gas propano licuado. Normalmente la transmisión es automática por medio de un inversor de marchas y un convertidor de par o bien del tipo hidrostático. La dirección hidráulica es hoy en día un equipo estándar en todas las máquinas térmicas.

Existen igualmente un gran surtido de implementos y accesorios hidráulicos y mecánicos adaptables a estos equipos para mejorar sus prestaciones.

Mención especial requiere, dentro del apartado de carretillas térmicas, las especialmente diseñadas para la manipulación de contenedores o de grandes cargas (bobinas de chapa, barras de acero, lingotes, troncos, etc.) de 10.000 Kg. en adelante.

Las unidades de carga - contenedores- están prácticamente bipolarizados en dos medidas concretas de 20' y 30' (aunque hay de 10', 30' y tipo Sealand de 35'). Su manipulación se efectúa con horquillas o bien con una gama específica de accesorios hidráulicos porta contenedores: "speaders".

Las carretillas elevadoras dedicadas a estos menesteres equipan motores diésel de gran potencia; la transmisión es automática por convertidor de par.

Las carretillas elevadoras de 40 a 45 Tn. de capacidad pueden manipular contenedores cargados de 40' (aproximadamente 35 Tn.) y apilados hasta cuatro o cinco alturas.

Para la manipulación de contenedores también se pueden optar por carretillas pórtico o straddle carriers, carretillas de brazo telescópico, etc.

**TOYOTA**  
**TONERO**

Carretilla Elevadora Térmica  
de 1.5 - 3.5 toneladas



 **TOYOTA**  
EQUIPOS INDUSTRIALES

## Seleccione las características que se ajustan a sus necesidades

Seguridad	Estándar	toyota	Opcional
Salpicadero de baja altura y ubicación de la pantalla	x		
Asiento equipado con un cinturón de seguridad, y ORS ( alas envolventes )	x		
Sistema de estabilidad lateral SAS	x		
Sensor del ángulo de inclinación del mástil hacia delante SAS	x		
Sensor de velocidad de inclinación en retroceso del mástil SAS	x		
Nivelador automático de horquillas SAS	x		
Sincronizador de dirección SAS	x		
Bloqueo de elevación del mástil SAS	x		
Sistema OPS ( Sensor de presencia del operador )	x		
Reducción de máxima velocidad de propulsión con carga elevada		x	
Reducción de aceleración con carga elevada		x	
Configuración de máxima velocidad de desplazamiento		x	
Indicador de peso de carga		x	
Faro lanzadestellos			x
Aviador acústico de marcha atrás			x
Espejo panorámico			x

Productividad	Estándar	toyota	Opcional
Sistema electrónico de Inyección de combustible Toyota en Motores Toyota	x		
Distribución de pedales tipo automoción (acelerador y freno)	x		
Pedal de avance lento	x		
Asiento giratorio y asidero auxiliar trasero		x	
Horquillas con amortiguación para conducción en superficies irregulares		x	
Versión de alta velocidad con alto par motor (+20km/h)			x
Fuente de potencia de 12V			x

Confort	Estándar	toyota	Opcional
Escala de acceso amplio y bajo	x		
Amplio agarre para mejor acceso / salida de la máquina	x		
Columna de dirección estabilizada	x		
Amplia línea de piso en la cabina	x		
Volante de dimensiones reducidas	x		
Ángulo de la columna de dirección completamente ajustable	x		
Pantalla digital de fácil lectura	x		
Menor nivel de ruidos en motor y la transmisión	x		
Menor nivel de vibraciones producidas por el motor y la transmisión	x		
Freno de mano activado por pedal	x		
Columna de dirección ajustable en altura (telescópica)		x	
Opción de 2 nuevos tipos de controles hidráulicos para la manipulación de materiales con un mayor confort del operador (minipalanca, palanca multifuncionales)		x	
Asiento de tela			x
Cabinas totalmente cerradas para mayor confort en trabajos al aire libre			x
Cabinas de lujo totalmente cerradas para extra confort en trabajos al aire libre			x

Durabilidad	Estándar	toyota	Opcional
Exteriores de la máquina completamente metálicos	x		
Aumento de conexiones impermeables	x		
Ubicación de las unidades de control electrónico en compartimentos sellados	x		
Especificaciones para ambiente de trabajo polvoriento:		x	
- Radiador de gran rendimiento tipo aletas		x	
- Ventilador de alta velocidad		x	
- Aceite hidráulico refrigerante		x	
Filtro de aire de doble ciclo			x
Cilindro de elevación con relleno total de aceite			x
Rodillos anti-chocho			x

Medio Ambiente	Estándar	Opcional
Cumplimiento de Normas para Emisiones (EC 97/68; stage IIIA 2008/01/01)	x	
Eliminación del uso de asbestos, cadmio y mercurio en la carretilla	x	
La Toyota Tonero es 99% reciclable	x	
La fábrica de Toyota cuenta con la ISO 14001	x	
Filtro de Partículas Diesel (DPF II)		x
Catalizador para motores Diesel		x
Catalizador de 3 vías para motores GLP		x





8FGF18



8FDKF20



8FDF25



8FDF35

## Especificaciones

Modelo	8FGF15 8FDF15	8FGF18 8FDF18	8FGKF20 8FDKF20	8FGF20 8FDF20	8FGF25 8FDF25	8FGF30 8FDF30	8FGF35 8FDF35
Modelo de motor	4Y 10Z-III	4Y 10Z-II	4Y 10Z-II	4Y 10Z-III/ 3Z	4Y 10Z-III/ 3Z	4Y 10Z-III/ 3Z	4Y 3Z
Capacidad de carga [kg]	1500	1750	2000	2000	2500	3000	3500
Centro de carga [mm]	500	500	500	500	500	500	500
Altura de elevación estándar [mm]	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Velocidad de desplazamiento con Carga completa [km/h]	18,5 18	18,5 18	17 17	17,5 18,5/19	17,5 18,5/19	18,5 17,5/18	19 19
Velocidad de desplazamiento Sin carga [km/h]	19 18,5	19 18,5	17,5 17,5	18 19/19,5	18 19/19,5	19 18/18,5	19,5 19,5
Velocidad de elevación con Carga completa [mm/seg] 665	665 650	600 650	600 580	600 615/665	510 615/665	425 500/550	450
Velocidad de elevación Sin carga [mm/seg] 680	680 675	640 675	640 600	640 655/700	550 655/700	450 530/570	475
Radio de giro [mm]	1990	2010	2040	2200	2280	2430	2490

### Especificaciones del motor

Modelo	Toyota 4Y Gasolina 8FGF15-25	8FGF30-J35 2237	Toyota 10Z-III Diesel 8FDF15-K20	8FDF20-30 2486	Toyota 3Z Diesel 8FDF20-J35
Desplazamiento del pistón	2237	2237	2486	2486	3460
Max. potencia nominal/r.p.m.	38/2570	44/2570	38/2400	41/2500	42/2200
Max. par motor/r.p.m.	160/2100	165/2570	157/2200	157/2500	200/1600



### 3.2. – Rentabilidad de una carretilla elevadora.

En este punto se presenta de forma esquemática los conceptos de rentabilidad, coste de explotación y rendimiento de una carretilla elevadora.

Estos conceptos han sido desarrollados para facilitar la toma de una decisión racional y correcta en términos económicos y humanos, asegurando el haber logrado la solución más rentable. Esto es necesario dado que el movimiento y el almacenamiento de mercancías no produce valor añadido, solo supone un coste adicional que se incorpora al coste del producto, haciéndolo más caro y menos competitivo.

El objetivo prioritario del responsable de logística o de distribución es responder a las necesidades de almacenamiento de una empresa de la forma más eficiente, al mínimo coste posible.

Para ello, desglosamos los costes de la operación logística para poder controlar su incidencia en los costes totales. Después se comparan los costes con el rendimiento de una carretilla, determinando así su rentabilidad. Esto permite encontrar la solución más rentable.

#### 3.2.1- La rentabilidad: Coste de explotación/rendimiento.

Tomar la decisión correcta ni siempre es fácil. “ Esta carretilla es más ergonómica, pero más cara, la tercera vale casi lo mismo, no es tan ergonómica pero eleva más rápido, la cuarta es un hierro pero mucho más barata”. ¿Cuál escojo?.

La más barata es la que mueve la unidad de carga (palet) al coste mínimo, es decir es la más rentable.

La rentabilidad de una carretilla mide cuanto cuesta mover un palet o recoger un pedido y se mide en Euros/Palet movido o en Euros/Pedido recogido. Comparando la rentabilidad de diferentes máquinas se puede decidir objetivamente y con criterios económicos cuál es la máquina más barata a largo plazo.

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{COSTES ANUALES}}{\text{UNIDAD DE CARGA MOVIDA}}$$

### 3.2.2. -Coste de explotación

El coste de explotación incluye absolutamente todos los costes relacionados con la carretilla elevadora durante toda su vida útil. Son, en definitiva los costes operativos y financieros relacionados con la máquina.

El coste de explotación de una carretilla elevadora se compone de:

CC = Costes del capital del equipo (amortización más intereses).

OC = Costes de operación (energía más mantenimiento).

DC = Costes de conductor (salario más gastos sociales).

CC : El coste de capital comprende el coste del equipo, los intereses y la amortización durante el período de vida útil del equipo.

OC : Los costes operativos equivalen a energía y mantenimiento, incluyendo servicios y repuestos consumidos, paros fortuitos o similares.

DC : El sueldo y el gasto social del conductor de la carretilla, que son la partida más importante del gasto.

Además existen otras contingencias como paradas por avería y para algunas empresas la carga fraccional que corresponde al propio mantenimiento incluyendo el propio utillaje.

### **3.2.3 – Rendimiento o Productividad.**

El rendimiento indica cuántas unidades de carga mueve la carretilla en una unidad de tiempo determinado (pales/día, pedidos/semana, etc).

El coste de explotación depende del coste de la carretilla, de los costes operativos y del coste del conductor; igualmente, el rendimiento también depende de varios factores.

El rendimiento de una carretilla depende de:

**-Prestaciones de la máquina.**

**-Organización del almacén.**

**-Ergonomía de la carretilla.**

Las prestaciones hacen referencia a la velocidad de traslación y elevación, aceleración, aproximación milimétrica, facilidad de maniobra, etc.

La organización del almacén en el sistema de almacenaje de la empresa: sistema y altura de apilado, pasillos, tipo de máquinas, rutas, tipo de estanterías etc.

La ergonomía afecta directamente la forma en que el conductor lleva la carretilla: comodidad, facilidad de manejo, cansancio y fatiga, estrés. Cuanto más ergonómica la máquina más rinde el conductor y más palets moverá al día.

### **3.2.4.– Rentabilidad: Costes – Productividad.**

**Hemos visto que el coste de explotación se compone de:**

- Costes de capital o compra.
- Costes operativos o de funcionamiento y mantenimiento.
- Costes de conductor.

**El rendimiento o productividad es consecuencia de:**

- Las prestaciones de la carretilla.
- Organización del almacén y métodos de trabajo.
- Ergonomía de la carretilla.

### 3.2.5. -Ejemplo.

Nuestro ejemplos se van a centrar en las prestaciones de la carretilla, la ergonomía y el coste. La organización del almacén se ha de estudiar muy particularmente, ha de destacarse que sea cual sea la marca de la carretilla elegida, trabajará en el mismo diseño de almacén.

Para nuestra simulación partimos de un almacén estándar, cualquier mejora en la organización o en los métodos de trabajo en el almacén, mejoraría la rentabilidad de las carretillas, prescindiendo de la marca.

**Es hora de relacionar el coste de explotación con el rendimiento de la máquina, para ello contamos con cuatro ejemplos:**

**Carretilla frontal eléctrica A:** Supongamos que la máquina trabaja un turno de 8 horas con una productividad del 80%, por lo tanto el tiempo de trabajo efectivo es de 6,4 horas. El número de palets movidos por hora es de 20, es decir mueve 128 palet por día. Esto es, mueve 29.568 palets por año, consideramos que el número de días de trabajo efectivo por año es de 231, descontamos los sábados, domingos, días festivos y vacaciones.

En 5 cinco años el número de paletas movidos es de 147.840.

El coste total de la carretilla es de 52.635 € para un período de 5 cinco años.

El coste del conductor (sueldo bruto anual) es de 25.000 €/año y que para un período de 5 cinco años son 125.000 €.

<b>Carretilla Frontal Eléctrica A. Vida útil: 5 años</b>			
Concepto de coste	Coste anual	Coste total en 5 años	Nº Palets movidos
Coste total carretilla	10.527 €	52.635 €	
Coste del conductor	25.000 €	125.000 €	
Coste de explotación 5 años		177.635 €	
Rendimiento anual			29.568 palets/año
Rendimiento en 5 años			147.840 Palets

<b>Coste por palet movido</b>	<b>1,20 € por palet (177.635€/147.840 P)</b>
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>100,00%</b>

**Carretilla frontal eléctrica B:** Su diseño ergonómico permite un 10% más de rendimiento que la carretilla A.

Coste de explotación en 5 años	177.635 €
Rendimiento en 5 años	162.624 Palets

<b>Coste por palet movido</b>	<b>1,09 €</b>
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>110,00%</b>

**Carretilla frontal eléctrica C:** Su coste de explotación es un 20% inferior a la carretilla A y su rendimiento un 30% inferior a la carretilla A.

Coste de explotación en 5 años	142.108 €
Rendimiento en 5 años	103.488 Palets

<b>Coste por palet movido</b>	<b>1,37 €</b>
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>85,90%</b>

**Carretilla frontal eléctrica D:** Su coste de explotación es un 15% superior a la carretilla A y su rendimiento un 30% superior a la carretilla A.

Coste de explotación en 5 años	204.280 €
Rendimiento en 5 años	192.192 Palets

<b>Coste por palet movido</b>	<b>1,06 €</b>
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>111,70%</b>



Resumirnos en el siguiente cuadro los resultados del ejemplo:

<b>RENTABILIDAD DE LA CARRETILLA EN %</b>	
Carretilla <b>A</b>	<b>100,00%</b>
Carretilla <b>B</b>	<b>110,00%</b>
Carretilla <b>C</b>	<b>85,90%</b>
Carretilla <b>D</b>	<b>111,70%</b>

Como vemos la carretilla elevadora más rentable no es la que tiene un coste de explotación más bajo, sino la que mueve la unidad de carga (palet) al menor coste.

## **4.- COMPRA**

### **4.1.- Costes directos.**

Como costes directos en la compra de una carretilla elevadora consideramos todos los pagos directos que efectúa el usuario de la carretilla elevadora desde el primer momento de su compra y utilización hasta el fin de su vida útil y/o utilización la misma en un período de tiempo determinado. A partir de ahora cuando hablemos de tiempo o espacio de tiempo siempre consideraremos este período de tiempo en **5 años o 60 meses** que es la vida útil media de una carretilla elevadora y el tiempo medio máximo de los contratos de alquiler a largo plazo.

Todos los datos se consideran para un lapso de 5 años, de manera análoga a las amortizaciones fiscales y a los datos de la VDI (Asociación de Ingenieros Alemanes) y de la VDMA (Asociación de Constructores de Maquinaria e Instalaciones de Alemania).

#### **4.1.1.- Inversión (Posición 1).**

Como inversión se considera el valor total de la adquisición de la máquina, junto con sus accesorios.

Esta adquisición puede financiarse con capital propio o con capital externo mediante un crédito bancario o de otro tipo de captación del capital, pero en todos los casos devengará unos intereses de forma directa, pago de los mismos, o indirecta, dejar de generarlos y pérdida de beneficios no generados como veremos en su posición correspondiente en el apartado de costes indirectos (Posición 8).

#### **4.1.2.- Costes de financiación sobre la fracción de capital externo (Posición 2).**

Los costes de financiación (interés) se refieren siempre a la participación del capital externo en la financiación del valor total de adquisición.

Como sabemos la captación de capital externo puede ser del 100% del valor de la máquina o máquinas a comprar o de un porcentaje variable del valor de la misma. En este punto no hay un patrón que podamos tener en cuenta ya que hay multitud de factores que influyen en la captación o no de

capital externo y en el porcentaje de captación de los mismos sobre el total de la inversión.

Entre los factores que influyen en esta posición podemos tener en cuenta por ejemplo, la capitalización de la compañía y su liquidez, la liquidez del mercado financiero, es decir la facilidad o no a obtener créditos bancarios, el tipo de interés del momento, los créditos ya comprometidos por la empresa, las expectativas de inversiones realmente productivas, el futuro desarrollo del negocio, las expectativas de crecimiento y cambio, etc.

Los costes de financiación externa lo llamaremos a partir de ahora interés y lo calcularemos con el régimen de capitalización compuesta que se determina con la siguiente expresión:

$$I = \frac{C \cdot r \cdot T}{2}$$

Donde:

**I** es el interés.

**C** es el capital financiado.

**r** es el tipo de interés, en %.

**T** es el tiempo de duración de la operación.

#### **4.1.3.- Seguros (Posición 3).**

Los seguros para las máquinas representan un coste directo ya que todas ellas tienen que asegurarse simplemente por coherencia empresarial y por obligación y para tener una analogía equivalente a las prestaciones obtenidas con el sistema de Alquiler a Largo Plazo.

Los seguros para la máquina cubren, la responsabilidad civil, todo riesgo, contra incendio, robo.

Su coste representa por cada año un % del monto de la inversión. Nosotros en el ejemplo aplicamos es el 2% que es el que se aplica entre las grandes empresas alquiladoras de carretillas elevadoras.

#### **4.1.4.- Costes directos de Mantenimiento y Reparación (Posición 4).**

Como costes directos de mantenimiento y reparación, se deben considerar todos aquellos gastos necesarios ocasionados para tener la maquinaria en

perfecto funcionamiento y los contemplados en los folletos explicativos referentes al mantenimiento preventivo y correctivo, entregados por el fabricante en el momento de la puesta en marcha del equipo.

Estas operaciones de mantenimiento y reparación pueden realizarse en talleres propios de la compañía y por personal propio, o por terceros, sean estos el propio fabricante de las carretillas, sus distribuidores o talleres terceros.

Consideramos que los costes de mantenimiento y reparación son los mismos sea quien sea el que realiza estas operaciones.

Los costes a tener en cuenta en el mantenimiento y reparación de los equipos son los que siguen:

- Salarios para personal de taller.

En este apartado tendremos en cuenta todo los salarios de las personas implicadas **directamente** en el mantenimiento y reparación de las carretillas elevadoras.

- Sueldos para el personal directivo de talleres.

Como sueldos para el personal directivo de talleres entendemos los sueldos pagados a las personas con cargo directivo que trabaje exclusivamente en el taller de reparación y mantenimiento de las carretillas elevadoras, en el caso de que existieran estas personas.

- Prestaciones Sociales.

Las prestaciones sociales las entendemos como los planes de jubilación, comedor, transporte, etc. lo consideramos como un gasto directo.

- Luz.

Coste del consumo de luz en el taller.

- Corriente para fuerza motriz.

Coste del consumo de fuerza motriz en el taller.

- Calefacción y refrigeración.

Coste del consumo de la energía necesaria para la calefacción o refrigeración del taller.

- Alquiler o amortización proporcional del taller.

Coste de la parte proporcional de la superficie que ocupa el taller en relación a la superficie total, en el caso que la instalación sea de alquiler o de la amortización de la instalación en el caso que esta sea de compra.

- Amortización del equipamiento del taller.

Coste de la amortización del equipamiento del taller, maquinas herramientas, equipos de soldadura, etc.

- Dispositivos especiales para reparaciones.

Coste de las máquinas y dispositivos especiales para las reparaciones de específicas de carretillas elevadoras.

- Herramientas especiales.

Coste de las herramientas especiales para el mantenimiento y la reparación de las carretillas elevadoras.

- Dispositivos de prueba.

Coste de los dispositivos de prueba y comprobación de los equipos.

- Desgaste de herramientas.

Coste del desgaste de las herramientas.

- Pérdida de herramientas (robo, daños, etc...).

Coste debido a la pérdida, robo, daños, etc... de las herramientas.

- Consumo de piezas de repuesto.

Coste de los repuestos para el perfecto mantenimiento y reparación de las carretillas elevadoras.

- Adquisición de repuestos para almacén.

Coste de los repuestos que se tienen en stock en el almacén del taller.

- Coste de inspección y mantenimiento por compañías externas.

En este punto consideramos todos los costes de mantenimiento e inspecciones a las carretillas elevadoras realizados por talleres terceros, es decir por personal externo a la empresa propietaria de los equipos.

- Servicios externos de reparación.

Aquí tenemos en cuenta todos los costes de reparación de las carretillas elevadoras realizados por talleres externos al propietario.

- Consumo de combustible para marcha de pruebas.

En este apartado tendremos en cuenta todos los gastos de combustible necesario para la realización de las reparaciones y para las pruebas de comprobación de las reparaciones y buen funcionamiento de las carretillas elevadoras.

#### **4.1.5.- Suma de los costes directos (Posición 5).**

En este punto se suman los costes directos de los puntos 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4.

## **4.2- Costes Indirectos.**

En este punto tendremos en cuenta todos los costes indirectos, es decir, costes que repercuten en el propietario y a la vez usuario de la carretilla elevadora y no aparecen en todos los casos reflejados en una factura emitida por un proveedor sea externo o interno.

Como veremos este tipo de costes son muy difíciles de cuantificar ya que es muy difícil valorarlos de forma objetiva al ser muchas veces de naturaleza subjetiva y no tener el empresario herramientas para cuantificarlos.

Como veremos, estos costes que muchas veces no son tenidos en cuenta al calcular los costes de una operación de compra y su posterior mantenimiento, son muy elevados y equiparables a los costes directos.

Para su valoración y cuantificación hemos tenido que tomar como referencias valores estadificados y resultados de encuestas realizadas por organizaciones profesionales.

Podemos valorar como ciertos todos los datos aportados ya que sabemos por experiencia y por entrevistas y reuniones realizadas con empresarios y técnicos en mantenimiento que son reales y acertados.

### **4.2.1.- Costes generales (Posición 6).**

Los costes generales como veremos en su enumeración son de muy diversa índole, procedencia y dificilísimos de cuantificar, pero no por ello pueden ser despreciados ya que desde nuestro punto de vista tienen una gran importancia en todo el proceso de la adquisición y utilización de una carretilla en particular y de cualquier otro bien de equipo en general.

Para cuantificar económicamente este apartado sólo hemos tenido en consideración los valores promedio de la *Asociación de Constructores de Maquinaria e Instalaciones de Alemania* ( V.D.M.A.) en alemán, que es la

única fuente que hemos encontrado que nos detalla de una forma exacta la cantidad ha tener en cuenta y nos indica que: *la parte de los costes generales correspondientes a las carretillas elevadoras representan un 9,4% de la inversión.*

La V.D.M.A. dada su fiabilidad, seriedad, solvencia y experiencia nos merece la máxima credibilidad y no tenemos la menor duda en utilizar sus datos en nuestro proyecto. También señalamos que sus datos coinciden plenamente con nuestra experiencia profesional y con otros datos no tan exactos y mas subjetivos que hemos podido contrastar.

En los costes generales podemos definir los siguientes apartados.

#### **4.2.1.1- Costes generales en la sección de compras.**

Este punto y los siguientes de este apartado son unos de los más difíciles de cuantificar económicamente ya que intervienen muchas personas y lo que realmente más “ gastamos y pagamos “ es tiempo.

Por nuestra experiencia sabemos que es realmente engorroso y muy costoso poder tomar una decisión rápida y objetiva de compra o alquiler de un producto o servicio debido múltiples interferencias que tenemos por parte de los Departamento Comerciales de las empresas proveedoras.

A continuación detallamos los diferentes acciones que realizamos para poder efectuar la compra de la carretilla elevadora y que representan un gasto en tiempo cuantificable en dinero.

- Determinación de los posibles proveedores.

Por parte del departamento de compras y en base al archivo de proveedores se selecciona al los proveedores que cumplen con las especificaciones dadas en el documento de calidad de proveedores.

- Solicitud de ofertas específicas.

Se solicita a los proveedores seleccionados las ofertas específicas de las carretillas elevadoras, informándoles de las características ( modelo de carretilla, características técnicas, plazo de entrega, forma de pago, etc.) necesarias a tener en cuenta para presentarse a la licitación, adjuntándoles el pliego de condiciones que previamente se ha detallado por los diferentes departamentos usuarios del equipo a comprar.



- Comparación de ofertas presentadas.

Una vez recibidas las ofertas se comparan las características técnicas, precio, plazo de entrega, forma de pago, servicio post-venta, etc. de las diferentes ofertas recibidas, se descartan las que no cumplen con el pliego de condiciones específico y se pasa a la negociación directa con los proveedores seleccionados (aconsejamos tres ofertas finalistas).

- Conversación de compra o negociaciones de precios.

Este punto es de gran interés ya que de él resulta el pedido del equipo a adquirir y su complejidad es grande ya que no sólo negociamos los precios, sino que también los plazos de entrega, forma de pago, servicio posventa, etc.

Todos estos parámetros a tener en cuenta requieren un gasto enorme en tiempo que es dinero, no solo del departamento de compras, sino que también del departamento técnico, logística, administración, etc.

- Gestión de pedidos.

Coste de la gestión física del pedido y toda la documentación necesaria para su lanzamiento.

- Control de plazos.

Control del cumplimiento de los plazos de entrega.

- Recepción de pedidos del material.

Recepción del material, control del buen estado del equipo, comprobación que cumple todas las especificaciones técnicas, recibir la documentación y la explicación del funcionamiento de las carretillas, y formación de los carretilleros.

- Verificación de facturas y pago de las mismas.

Coste de la verificación de las facturas y proceder a formalizar el pago de las mismas.

- Gestión de posibles reclamaciones.

Coste de las posibles reclamaciones que puedan aparecer una vez puesto en marcha el equipo y el seguimiento de su solución.

- Gestión del archivo de proveedores.

Actualización y puesta al día del archivo de proveedores.

- Archivo del conjunto de material escrito.

Coste de la gestión y archivo del material escrito.

- Material de oficina.

Coste del material de oficina.

- Amortización proporcional del puesto de trabajo.

Coste de la amortización de la parte proporcional del lugar de trabajo.

- Costes proporcionales de personal.

Coste de la parte proporcional de todo el personal inaplicado en todo el proceso de compra que no forma parte del departamento de compras.

#### **4.2.1.2- Costes generales en el departamento de contabilidad.**

El coste del departamento de contabilidad, relacionado con el control total de todos los gastos que representan el parque de carretillas elevadoras es muy importante. Tanto en el control propio de los pagos como en el seguimiento y control de posibles desviaciones producidas en el coste de mantenimiento de las carretillas elevadoras, que como sabemos es una parte muy importante del coste del conjunto del servicio.

El coste de este apartado al ser también un coste de “tiempo y atención” es muy difícil de cuantificar y lo incluimos en los valores promedio calculado por la V.D.M.A.

- Verificación de las facturas que entran para repuestos, materiales auxiliares y servicios.

Gastos resultantes de la comprobación y verificación de los albaranes, las facturas, los precios, los descuentos, etc. recibidos en el departamento de contabilidad, para efectuar el pago de las mismas una vez que se ha comprobado que son correctos y que coinciden con el presupuestos presentados por los proveedores al departamento de posventa.

- Ejecución de pagos.

Ordenar los pagos de las facturas una vez controladas y verificadas.

- Control de pagos.

Controlar que los pagos se efectúan en en el plazo acordado y por la cantidad ordenada.

- Contabilización de todos los documentos.
- Coste de archivo de correspondencia y documentos.
- Control de gastos totales.

Costes del control estricto de todos los gastos y comprobar de forma exhaustiva que estos gastos no se desvían del plan previsto y propuesto por el departamento de mantenimiento en relación a la partida asignada en el apartado de mantenimiento de carretillas elevadoras.

- Alquiler y equipamiento de oficina, proporcionales.
- Costes de personal proporcionales.

#### **4.2.1.3- Costes generales en el departamento de entrada de mercancías.**

- Recepción de mercancías suministradas.
- Desembalaje de mercancías.
- Verificación de las mercancías que entran.

- Comparación de la factura con el volumen de suministro.
- Procesar reclamaciones por defectos en las entregas..
- Gestión de archivo.
- Informes y correspondencia.
- Envío de las mercancías al almacén y otros.
- Uso proporcional de los medios de transporte.
- Área de almacén en la entrada de mercancías.
- Costes proporcionales de personal.

#### **4.2.1.4 - Costes generales en el Almacén de Repuestos.**

- Ingreso de repuestos.
- Salida de repuestos.
- Archivo de stock en el almacén.
- Archivo de movimientos de stock.
- Realización de inventario.
- Gestión y control del almacén.
- Amortización proporcional del equipamiento del almacén.
- Desguace de piezas de repuesto no necesarias.
- Elaboración de informes y correspondencia.
- Archivo de toda la correspondencia.
- Costes proporcional de personal.

#### 4.2.1.5- Costes Generales en el Taller de Reparaciones.

- Formación de personal del taller.
- Adquisición,almacenamiento y consumo de materiales auxiliares,como trapos, gas para soldadura, detergentes, etc.
- Inventario.
- Desgaste de piezas de repuesto.
- Avería de piezas de repuesto.
- Gestión de archivo.
- Vigilancia del taller.
- Gestión del taller.
- Limpieza del taller.
- Seguro de responsabilidad civil.
- Costes proporcional de personal.

#### 4.2.2.- Costes de paro, pérdidas por inactividad (Posición 7).

En el caso de fallo de una carretilla elevadora, se generan costes adicionales, ya sea porque se tenga que alquilar una máquina de reemplazo durante el tiempo que duren las reparaciones, o debido a que el personal operario no ocupado no se emplea eficientemente, o a causa de la suspensión de la producción, etc.

De acuerdo con la *Asociación de Ingenieros Alemanes VDI 2497*-(Valores promedio para el mantenimiento en condiciones de operación rentable de vehículos industriales)-, estos costes dependen de las horas de servicio trabajadas durante el tiempo de utilización del equipo.

Estos costes los reflejaremos en la tabla siguiente donde anotamos en el lado izquierdo las horas de servicio por el tiempo de utilización del equipo, en nuestro caso como ya hemos indicado, el tiempo que utilizamos en nuestro proyecto es siempre de **cinco (5) años** y en el lado derecho el coste

de inactividad en dinero que lo calculamos como un porcentaje sobre el coste de la inversión.

Es decir, para un número determinado de horas de servicio, **el coste de paro, calculado en dinero**, de la carretilla, será un porcentaje del precio de la carretilla ya predeterminado por el número de horas trabajadas según la tabla adjunta.

HORAS DE SERVICIO	% DE LA INVERSIÓN
4.000 – 6.000	7,25
6.000 – 8.000	10,25
8.000 – 10.000	13,75
10.000 – 12.000	16,75
12.000 – 14.000	20
14.000 – 16.000	24

#### **4.2.3.-Beneficios no ingresados sobre fracción del capital propio de la inversión (Posición 8).**

De acuerdo con la experiencia, en la explicación de este punto es donde se presentan mayores discusiones y, por lo tanto, aquí es necesario entrar en más detalles. Cuando un empresario invierte su propio capital en áreas que no tengan que ver directamente con la producción de sus productos, está sustrayendo este capital de su producción.

Cada producto que se vende contribuye a la ganancia de la empresa. Para el cálculo nos basaremos en datos estadísticos. De acuerdo con éstos, para la industria manufacturera, en un año, el capital circula en promedio 3,75 veces, y se podría vender con el 14,5% de ganancia.

#### **4.2.4- Suma de los costes indirectos (Posición 9).**

En este apartado es el resultado de la suma de los puntos 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, y 4.2.4.

#### **4.3 - Costes totales (Posición 10).**

Los costes totales es la suma de los costes directos (4.1.5) y de los costes indirectos (4.2.5).

#### **4.4 - Valor residual de la carretilla después de cinco (5) años. (Posición 11).**

Para fijar el valor residual de la carretilla elevadora no disponemos al día de hoy de ninguna publicación ni ninguna estadística a la que podamos referirnos.

Por lo tanto para fijar este valor tomamos como referencia mi experiencia de 20 años trabajando en departamentos comerciales de empresas de alquiler y venta de carretillas elevadora como técnico comercial y director comercial y también la consulta que he realizado a cinco técnicos y directivos de empresas del ramo.

Pues bien, para una carretilla elevadora, sea cual sea el modelo, de cinco años de antigüedad, y que durante este período ha tenido un mantenimiento preventivo-correctivo adecuado, en orden de funcionamiento, su **valor residual es de un 20% de su valor de compra.**

En casos excepcionales en que la carretilla estuviera en perfecto estado de funcionamiento; motor, ruedas y chapa perfectas; su valoración podría llegar como máximo a un 30% de su precio de compra, y se tendría que realizar un estudio específico. En el caso contrario, si la carretilla estuviera en un estado lamentable de motor, chapa y ruedas, sin funcionar, su valoración sería de un 5% como máximo de su precio de compra.

Al realizar el cálculo de los coste en el caso de la **COMPRA** de la carretilla por parte del cliente, el valor residual del 20% **se restara** de los gastos totales, ya que este valor es la cantidad de dinero que al comprador se le restaría de la carretilla nueva en el momento en el que efectúe el cambio de la mismo, después de los cinco años de uso ( en el 100% de los casos que conozco y conocen las personas consultadas, nunca en el caso de cambio se ha efectuado el pago en dinero, si no que la cantidad se ha descontado de la carretilla nueva comprada); o en su caso el dinero que recibiría si la vendiera.

En el caso del **ALQUILER**, el valor residual de la carretilla **no influye** en los costes totales a la hora de efectuar los cálculos ya que la empresa alquiladora amortiza (o tendría que hacerlo, si quiere que su negocio no tenga problemas en un futuro, al encontrarse con un parque de carretillas en

su stock con un valor residual alto, que puede ocasionarle problemas de liquidez) al 100% el valor de la carretilla.

Personas consultadas:

Sr. Juan Parra. Director General de la empresa Toyota M.H.S.

Sr. Eduardo Pinacho. Técnico Comercial de la empresa Toyota M.H.S.

Sr. José M. Romano. Gerente de TECNA 2000.

Sr. Santiago Pérez. Gerente de CLARK M.H.S.

Sr. Miquel Blasco. Gerente de EUREKA MANUTENCIÓN.

#### **4.5- Costes totales reales por la compra de la carretilla (Posición 12).**

Los costes totales reales que tiene el comprador en el período de cinco (5) años en el caso de la compra de la carretilla elevadora son los costes totales del punto 4.3 menos el valor residual del punto 4.4.



## **5. - ALQUILER**

### **5.1- Costes Directos.**

Los únicos costes directos que se producen durante el tiempo de alquiler de la carretilla elevadora y que el usuario o cliente tiene que pagar, son las cuotas mensuales, y estas son conocidas exactamente por parte del cliente, al estar perfectamente señaladas en el contrato de alquiler.

Por tanto el cliente para saber sus costes directos durante el plazo del alquiler, lo único que tiene que hacer es multiplicar la cuota mensual por el numero de meses del contrato y tendrá los costes directo exactos que tiene que pagar.

### **5.2- Costes Indirectos.**

En el proceso de alquiler de una carretilla elevadora, se producen una serie de costes indirectos que se relacionan directamente con el momento en el que se negocia el contrato de alquiler.

Este primer y único proceso de selección de la empresa arrendataria de la carretilla elevadora y la posterior firma del contrato de alquiler, es mucho más sencillo que el de la compra, y se producen una serie de costes indirectos, que al ser inferiores al 1% del coste de la operación, no los valoramos en la hoja de cálculo, ya que no alteran para nada los resultados ,y a continuación enumeraremos.

#### **5.2.1 - Costes generales en la sección de compras-alquileres.**

A continuación detallamos los diferentes acciones que realizamos para poder efectuar el alquiler de la carretilla elevadora y que representan un gasto en tiempo cuantificable en dinero.

- Determinación de los posibles proveedores.
- Solicitud de ofertas específicas.
- Comparación de ofertas presentadas.
- Conversación de compra o negociaciones de precios.

- Gestión de pedidos.
- Control de plazos.
- Recepción de pedidos del material.
- Verificación de facturas y pago de las mismas.

A diferencia del caso de la compra, en el alquiler, el coste de la verificación de las facturas y del pago de las mismas, podemos considerarlo cero, ya que sólo tiene que verificarse una factura y un pago mensual y siempre del mismo importe.

- Gestión de posibles reclamaciones.

El coste de las posibles reclamaciones que puedan aparecer una vez puesto en marcha el equipo y el seguimiento de su solución es nulo, porque en el caso del alquiler las reclamaciones y los seguimientos de la solución, por la propia filosofía del alquiler, son inexistentes, y en caso de que se produjeran existen cláusulas de penalización para el arrendatario por parte del arrendador.

- Gestión del archivo de proveedores.
- Archivo del conjunto de material escrito.
- Material de oficina.
- Amortización proporcional del puesto de trabajo.
- Costes proporcionales de personal.

### **5.2.2 - Costes generales en el departamento de contabilidad.**

El coste del departamento de contabilidad, relacionado con el control total de todos los gastos que representan el parque de carretillas elevadoras en alquiler es tan insignificante que podemos considerarlo cero, ya que sólo tienen que contabilizar como gasto una factura mensual, la factura del alquiler.

- Ejecución de pagos.
- Control de pagos.
- Contabilización de todos los documentos.
- Coste de archivo de correspondencia y documentos.
- Control de gastos totales.
- Alquiler y equipamiento de oficina, proporcionales.
- Costes de personal proporcionales.

### **5.3- Costes Totales.**

Los costes totales para el tiempo total de la duración del alquiler es la suma de los costes directos, punto 5.1 y los costes indirectos, punto 5.2.

## 6.- EJEMPLOS

En este apartado tabularemos los ejemplos del cálculo de los costes de compra y todos los gastos de mantenimiento de varios modelos de carretillas elevadoras por un lado y por otro lo mismo pero en el caso de alquiler.

Como ejemplos hemos escogido los modelos mas usuales de los diferentes tipos de carretillas elevadoras, con su equipamiento estandard, **las condiciones de trabajo** consideramos en los ejemplos que **son las mismas** tanto **en la compra** como **en el alquiler**, a saber:

- Mismo tipo de suelo.
- Igual número de horas trabajadas.
- Idéntica preparación del conductor.
- Misma unidad de carga.
- Recorridos iguales.
- Idéntico mantenimiento.
- Igual rentabilidad.
- Mismo número de años trabajados.

Los datos han sido calculados según las hojas de cálculo del ANEXO 1.

### **6.1.- Ejemplo: Compra- Alquiler.**

#### **COMPRA**

Tipo de carretilla elevadora.	TRANSPALETA ELÉCTRICA
Modelo.	
Coste compra.	7.000,00 €
Coste financiero.	735,00 €
Seguro.	700,00 €
Mantenimiento y reparación.	1.190,00 €
Costes generales.	904,75 €
Costes de paro.	1.680,00 €
Beneficios no ingresados.	7.612,50 €
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	19.822,25 €
Valor residual.	1.400,00 €
Coste <b>REAL</b> de compra.	18.422,25 €
<b>COSTE COMPRA MENSUAL</b>	<b>307,00 €</b>

#### **ALQUILER**

Tipo de carretilla elevadora.	TRANSPALETA ELÉCTRICA
Modelo.	
Coste alquiler	211,30 €
Coste financiero.	0
Seguro.	0
Mantenimiento y reparación.	0
Costes generales.	0
Costes de paro.	0
Beneficios no ingresados.	0
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	0
Valor residual.	0
Coste <b>REAL</b> de alquiler	211,30 €
<b>COSTE ALQUILER MENSUAL</b>	<b>211,30 €</b>

## COMPRA

Tipo de carretilla elevadora.	APILADOR ELÉCTRICO
Modelo.	
Coste compra.	9.000,00 €
Coste financiero.	945,00 €
Seguro.	900,00 €
Mantenimiento y reparación.	1.530,00 €
Costes generales.	1.163,25 €
Costes de paro.	2.160,00 €
Beneficios no ingresados.	9.787,50 €
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	25.485,75 €
Valor residual.	1.800,00 €
Coste <b>REAL</b> de compra.	23.685,00 €
<b>COSTE COMPRA MENSUAL</b>	<b>394,76 €</b>

## ALQUILER

Tipo de carretilla elevadora.	APILADOR ELÉCTRICO
Modelo.	
Coste alquiler	271,68 €
Coste financiero.	0
Seguro.	0
Mantenimiento y reparación.	0
Costes generales.	0
Costes de paro.	0
Beneficios no ingresados.	0
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	0
Valor residual.	0
Coste <b>REAL</b> de alquiler	271,68 €
<b>COSTE ALQUILER MENSUAL</b>	<b>271,68 €</b>

<b>COMPRA</b>
---------------

Tipo de carretilla elevadora.	CARRETILLA RETRÁCTIL
Modelo.	
Coste compra.	30.000,00 €
Coste financiero.	3.150,00 €
Seguro.	3.000,00 €
Mantenimiento y reparación.	5.100,00 €
Costes generales.	3.877,50 €
Costes de paro.	7.200,00 €
Beneficios no ingresados.	32.625,00 €
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	84.925,00 €
Valor residual.	6.000,00 €
Coste <b>REAL</b> de compra	78.925,00 €
<b>COSTE COMPRA MENSUAL</b>	<b>1.315,88 €</b>

<b>ALQUILER</b>
-----------------

Tipo de carretilla elevadora.	CARRETILLA RETRÁCTIL
Modelo.	
Coste alquiler	905,59 €
Coste financiero.	0
Seguro.	0
Mantenimiento y reparación.	0
Costes generales.	0
Costes de paro.	0
Beneficios no ingresados.	0
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	0
Valor residual.	0
Coste <b>REAL</b> de alquiler	905,59 €
<b>COSTE ALQUILER MENSUAL</b>	<b>905,59 €</b>

<b>COMPRA</b>
---------------

Tipo de carretilla elevadora.	FRONTAL ELÉCTRICA
Modelo.	
Coste compra.	20.000,00 €
Coste financiero.	2.100,00 €
Seguro.	2.000,00 €
Mantenimiento y reparación.	3.400,00 €
Costes generales.	2.585,00 €
Costes de paro.	4.800,00 €
Beneficios no ingresados.	21.750,00 €
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	56.635,00 €
Valor residual.	4.000,00 €
Coste <b>REAL</b> de compra	52.635,00 €
<b>COSTE COMPRA MENSUAL</b>	<b>877,25 €</b>

<b>ALQUILER</b>
-----------------

Tipo de carretilla elevadora.	FRONTAL ELÉCTRICA
Modelo.	
Coste alquiler	603,72 €
Coste financiero.	0
Seguro.	0
Mantenimiento y reparación.	0
Costes generales.	0
Costes de paro.	0
Beneficios no ingresados.	0
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	0
Valor residual.	0
Coste <b>REAL</b> de alquiler	603,72 €
<b>COSTE ALQUILER MENSUAL</b>	<b>603,72 €</b>



<b>COMPRA</b>
---------------

Tipo de carretilla elevadora.	FRONTAL TÉRMICA
Modelo.	
Coste compra.	20.000,00 €
Coste financiero.	2.100,00 €
Seguro.	2.000,00 €
Mantenimiento y reparación.	4.400,00 €
Costes generales.	2.679,00 €
Costes de paro.	4.800,00 €
Beneficios no ingresados.	21.750,00 €
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	57.729,00 €
Valor residual.	4.000,00 €
Coste <b>REAL</b> de compra	53.729,00 €
<b>COSTE COMPRA MENSUAL</b>	<b>895,48 €</b>

<b>ALQUILER</b>
-----------------

Tipo de carretilla elevadora.	FRONTAL TÉRMICA
Modelo.	
Coste alquiler	620,79 €
Coste financiero.	0
Seguro.	0
Mantenimiento y reparación.	0
Costes generales.	0
Costes de paro.	0
Beneficios no ingresados.	0
Suma <b>TOTAL</b> de costes.	0
Valor residual.	0
Coste <b>REAL</b> de alquiler	620,79 €
<b>COSTE ALQUILER MENSUAL</b>	<b>620,79 €</b>

En la siguiente tabla detallamos el dato más significativo que hemos obtenido que es el **coste real mensual** de la **compra** o del **alquiler** de la carretilla elevadora modelo a modelo y la diferencia entre ambos costes.

Tipo de carretilla	Alquiler	Compra	Diferencia en %
Transpaleta Eléctrica	211 €	307 €	45%
Apilador Eléctrico	272 €	395 €	45%
Carretilla Retráctil	906 €	1.316 €	45%
Frontal Eléctrica	604 €	877 €	45%
Frontal Térmica	621 €	895 €	44%

Como vemos el resultado es claro en todos los casos estudiados y es de un sobre coste en la compra de un 45% en cuatro de los ejemplos y un 44% en el que resta.

## **7.- VENTAJAS – INCONVENIENTES**

En este apartado detallamos las ventajas y los inconvenientes que creemos que hay entre la opción de la compra de una carretilla elevadora o el alquiler, por un período determinado de tiempo y para un uso concreto, basándonos en los datos y explicaciones de los apartados anteriores.

### **7.1- Ventajas del alquiler.**

En este punto explicamos de forma pormenorizada las ventajas del sistema de Alquiler a Largo Plazo de una carretilla elevadora.

#### **7.1.1- Ventajas en prestaciones.**

##### **1. - Incremento de la flexibilidad del parque de carretillas.**

Esta ventaja del sistema de Alquiler a Largo Plazo (ALP) tiene una importancia básica y muy novedosa en relación a la compra del equipo y nos demuestra la agilidad y por lo tanto la competitividad que puede dar a las empresas el sistema de ALP.

- ***Cambio frecuente del equipo viejo por nuevo.***

En el concepto de alquiler, es básico el concepto de cambio frecuente de las carretillas elevadoras, estos cambios se producen contractualmente por parte del arrendador por cuatro circunstancias:

**a)** Finalización del contrato: Una vez finalizado el espacio de tiempo pactado en el contrato de alquiler, si este es renovado por parte del arrendador el arrendatario tendrá la obligación de cambiar el parque de carretillas elevadoras por modelos nuevos de las mismas características.

**b)** Cambio del trabajo a realizar: Si el trabajo a realizar en el transcurso del periodo de alquiler variara sustancialmente o cambiara totalmente, el arrendatario tiene la obligación contractual de cambiar las carretillas elevadoras que en estos momentos utilice el arrendador por otras que cumplan de forma eficiente con el nuevo cometido. En este caso el precio del alquiler de las carretillas se recalculara y se fijara la nueva cuota a pagar pudiendo ésta ser inferior o superior al precio anterior.

c) Nuevo modelo: En el caso que aparezca en el mercado un nuevo modelo ( del mismo fabricante) que sustituya al anterior el arrendatario tiene la obligación de cambiar los modelos antiguos por los nuevos con el fin de que el trabajo a realizar por las carretillas elevadoras sea lo más eficiente y productivo posible para que, así el arrendador no pierda competitividad frente a la competencia.

d) Si se produce cualquier accidente, siempre que no sea por negligencia, mal uso o dejadez del arrendatario, que deje las carretillas elevadoras inservibles, el arrendador por contrato tiene que cambiarlas por otras que realicen el trabajo de forma idéntica a las accidentadas.

En caso que el accidente o pérdida de la máquinas fuera por culpa del cliente, este tiene que pagar la reparación o los gastos necesarios para devolver las carretillas al estado anterior al accidente.

Para quedar cubiertos de estas posibles incidencias, tanto el arrendatario, como el arrendador, contratan un seguro a todo riesgo.

- ***Alquiler permanente sólo de la cantidad mínima de máquinas.***

Con el contrato de alquiler a largo plazo conseguimos una flexibilidad que no tenemos en el caso de la compra de la carretilla.

En el caso que por razones económicas, de reorganización interna, cambio de actividad, etc. el número óptimo mínimo de máquinas alquiladas fuera superior al necesario, y ello pueda demostrarse de forma objetiva (nunca para el caso que el cambio fuera por máquinas de la competencia o por otras causas subjetivas), el arrendador puede devolver las máquinas sobrantes al arrendatario, en este caso para no causar un perjuicio al arrendatario, el contrato de arrendamiento tiene o tendría que tener una cláusulas que tuvieran en cuenta estos casos.

Alguna de las soluciones que suelen adoptarse en estos casos puede ser el pago de un número de mensualidades como indemnización por parte del arrendador al arrendatario, el número de mensualidades depende del tiempo que quede de contrato de alquiler a las carretillas objeto de devolución, otra solución puede ser alargar los contratos de ALP del resto de carretillas por un número determinado de años y una tercera sería asegurarse por un número determinado de años los futuros contratos de alquiler por parte del cliente, es decir que para un número de años

determinado todos los contratos de alquiler que realizara el cliente fueran para su proveedor actual.

Es muy importante que todos estos detalles que no están señalados en los contratos estándar se hablen, negocien, pacten y se escriban claramente en los contratos de ALP definitivos, para evitar cualquier problema, que siempre conlleva pérdidas de tiempo y como sabemos, pérdida de dinero.

- ***Alquiler adicional de máquinas durante las puntas de trabajo.***

Para los clientes que tienen contratadas carretillas elevadoras con el sistema de ALP el proveedor siempre tiene precios especiales (más baratos que los precios de mercado), para los casos en los que el cliente necesite alquilar carretillas a corto plazo ( de días a meses) para solucionar momentos de más actividad, como pueden ser, campañas especiales, lanzamientos de nuevos productos, aumentos inesperados de ventas, etc, y que precisen de un numero mayor de carretillas que las alquiladas a largo plazo.

## **2. - Grado óptimo de utilización.**

Con el sistema de Alquiler a Largo Plazo conseguimos un grado de utilización máximo de las carretillas gracias a las grandes ventajas que se producen en el servicio de mantenimiento y reparación de las carretillas, y que es otra de las características destacables del sistema ALP, y que detallamos a continuación:

### **a) Reducción de los tiempos de parada.**

-En el caso que se produjera un paro en una carretilla debido a una reparación prolongada, y siempre que esta fuera debido a un mal funcionamiento de la máquina y no a un accidente o a un mal uso por parte del cliente.

El arrendador tienen la obligación contractual de ofrecer a su cliente y sin coste alguno, una máquina de características idénticas o parecidas durante el tiempo que dura la reparación.

- Especialistas en mantenimiento preventivo y reparaciones.

- Tiempos más cortos de reparación.

- No hay daños con consecuencias posteriores.

- Equipos alquilados.

**b)** Mayor disposición de trabajo gracias a la motivación de los operarios.

- Máquinas modernas.

- Máquinas sin fallos.

**c)**Ahorro de personal.

- En el personal de taller.

Ningún empleado.

- En los operarios de las carretillas.

No hay tiempos muertos.

No se necesitan horas extras.

**d)** Mejor servicio posventa al cliente.

El mantenimiento preventivo se realiza regularmente cuando corresponda y sin necesidad de aviso por parte del cliente.

El mantenimiento preventivo se realiza automáticamente, sin pedido por parte del cliente.

Los trabajos de mantenimiento preventivo y de reparación son completos, al ser la máquina propiedad del arrendatario, este es el primer interesado en que la carretilla esté en perfecto orden de marcha, para evitar paradas de las mismas y averías graves y por lo tanto mayores costes de mantenimiento y reparación.

Las reparaciones se realizan a tiempo y sin retrasos ya que si no fuera así, se produciría una parada prolongada de la máquina y el arrendador tendría que prestar una maquina de características parecidas a su cliente durante el tiempo que dura la reparación, y tendría un aumento excesivo de sus costes de explotación .

### **7.1.2- Ventajas financieras.**

#### **1. - Situación del capital.**

-El sistema de Alquiler a Largo Plazo ALP es un contrato de alquiler que realiza la empresa alquiladora con su cliente, la empresa que alquila, sin ningún intermediario. No es un *leasing*, ni un *renting*, ni una compra financiada con un contrato a todo riesgo, no interviene ninguna entidad financiera.

- El capital circulante de la empresa está disponible para utilizar en la compra de productos o servicios directamente relacionados con la actividad productiva de la compañía. De esta forma el capital se invierte en productos o servicios, que le producen el máximo de beneficios y no se gasta para otros fines secundarios, como la compra de carretillas elevadoras.

- El volumen de crédito permanece intacto, al no tener la compañía que pedir nuevos créditos para la compra de las carretillas.

- Los créditos comprometidos que tenía la empresa para la compra de las carretillas, quedan libres para ser utilizados de una forma más rentable.

-Al no tener que endeudarse, la empresa tendrá una relación más positiva entre el capital propio y el capital externo.

-El precio del alquiler es conocido y por lo tanto pueden planificarse los planes de inversión a largo plazo. No hay gastos imprevistos.

-Al conocerse los gastos fijos del alquiler los presupuestos anuales son exactos.

### **7.1.3 – Ventajas en conocimiento (conocimiento del sistema ALP por parte del proveedor).**

Las empresas comercializadoras de carretillas elevadoras que centran su negocio en el alquiler a Largo Plazo (ALP), al ser este un negocio complejo y con elevadas inversiones, son empresas consolidadas y con una amplia experiencia en su desarrollo.

El gran conocimiento y la larga experiencia en el ALP de las empresas proveedoras, y la relación constante entre el cliente y el proveedor producen unas ventajas adicionales muy importantes a sus clientes que difícilmente se producen entre el vendedor y el comprador en una operación de venta. A continuación señalaremos las más importantes.

**a) Una gran flota de alquiler.**

El tener la empresa alquiladora una gran flota de carretillas de alquiler, significa que el cliente no tiene que preocuparse en buscar carretillas en el mercado, en caso de necesitar aumentar su parque de carretillas en ALP o carretillas suplementaria para alquilar a corto plazo, debido a una punta de trabajo. Su proveedor siempre tendrá la carretilla optima.

**b) Una extensa red de servicio al cliente (servicio posventa).**

El primer interesado en el perfecto funcionamiento y mantenimiento de las carretillas elevadoras es empresa alquiladora, ya que no tenemos que olvidar que las máquinas son suyas, y una parte muy importante de su negocio depende del perfecto funcionamiento de las carretillas tanto para minimizar los costes de mantenimiento o reparación cuanto para fidelizar al cliente.

Por lo tanto las empresas disponen de una amplia red de talleres posventa, lo que representa un rápido y eficaz servicio de mantenimiento y reparación y una rápida ayuda para el cliente.

**c) Personal técnico especializado**

El personal técnico de las empresas proveedoras son técnicos especializados y perfectamente formados, lo que supone unas reparaciones correctamente realizadas, unas máquinas en perfecto orden de marcha y una imagen corporativa de empresa correcta..

**d) Todos los repuestos y siempre disponibles.**

Por todos los puntos referidos al servicio posventa y su gran importancia, las empresas disponen de todos los repuestos necesarios y siempre disponibles. -

**e) Asesoría individual y de calidad.**



El negocio del alquiler de carretillas elevadora a largo plazo es muy complejo por que intervienen un gran número de factores, desde el asesoramiento técnico para seleccionar la carretilla adecuada, el financiero que estudia la forma de pago más adecuada, el jurídico para revisar el contrato, el de compras para negociar los precios, etc. Las personas que forman el departamento técnico y comercial de la empresa de alquiler están perfectamente cualificados y formados para solucionar todos los problemas que se pueda encontrar y desarrollar el negocio de forma provechosa para todas las partes.

Los contratos se estudian y negocian cliente a cliente por lo que la atención es totalmente personalizada y detallada, lo que supone de no hay contratos “en serie”.

### **7.1.3 – Ventajas económicas.**

Como hemos visto en el punto **6.- Ejemplos** desde el punto de vista económico resulta mucho más rentable alquilar las carretillas elevadoras y no comprarlas.

El ahorro que conseguimos alquilando y no comprando las carretillas es de un 44% y un 45%, dependiendo de los modelos.

### **7.2 – Ventajas de la compra.**

No encontramos ninguna ventaja para el cliente por el hecho de comprar la carretilla elevadora.

### **7.3 - Inconvenientes del alquiler.**

No encontramos ningún inconveniente en el hecho de alquilar la carretilla elevadora.

### **7.4 - Inconvenientes de la compra.**

En este punto explicamos de forma pormenorizada los inconvenientes de la compra de una carretilla elevadora.

### **7.4.1- Inconvenientes en prestaciones.**

#### **1. - Falta de la flexibilidad del parque de carretillas.**

La compra de las carretillas obliga al cliente a disponer de ella por un periodo determinado de tiempo (como mínimo hasta su amortización) y por lo tanto su flexibilidad para cambiar el parque de carretillas es muy bajo. A continuación describimos unos factores que determinarían la necesidad del cambio de las máquinas

- ***Cambio frecuente del equipo viejo por nuevo.***

**b)** Cambio del trabajo a realizar: Si el trabajo a realizar cambia sustancialmente o cambia totalmente, el propietario tiene que cambiar el equipo, y tendrá unas sustanciales pérdidas económica.

**c)** Nuevo modelo: En el caso que aparezca en el mercado un nuevo modelo ( del mismo fabricante) que sustituya al anterior y sea mucho más rentable el propietario tendrá dificultades para cambiarla por una nueva si la carretilla no esta amortizada y no perder así competitividad.

**d)** Si se produce cualquier accidente, que deje las carretillas elevadoras inservibles, el hecho de reemplazarlas será largo y costoso.

Para quedar cubierto de estas posibles incidencias, el arrendatario tiene que tener un seguro a todo riesgo, cosa que no siempre sucede.

- ***Alquiler adicional de máquinas durante las puntas de trabajo.***

En el caso que la empresa necesite alquilar carretillas a corto plazo ( de días a meses) para solucionar momentos de más actividad, como pueden ser, campañas especiales, lanzamientos de nuevos productos, aumentos inesperados de ventas, etc, tendrá que pagar precios de mercado sin ningún tipo de descuento, y también estar pendiente de la existencia de los modelos que necesite en el mercado en el momento en que los precise.

#### **2. - Grado óptimo de utilización.**

El grado optimo de utilización dependerá exclusivamente de la eficacia del servicio posventa que tenga contratada la empresa, y este servicio posventa puede ser bueno o malo dependiendo del proveedor

**a) Aumento de los tiempos de parada por averías.**

-En el caso que se produzca un paro prolongado de una carretilla debido a una reparación prolongada una avería o un accidente, la empresa tendrá que alquilar una carretilla a corto plazo para sustituirla, que representa un gasto, y además el cliente puede influir poco en el tiempo de reparación de la carretilla parada.

**b) Poca motivación de los operarios.**

- Máquinas envejecidas y descuidadas.

- Máquinas con fallos.

**c) No se produce ahorro de los gastos de personal.**

- En el personal de taller.

En el caso de taller propio, los empleados necesarios.

-En los operarios de las carretillas.

Se producen tiempos muertos.

Se necesitan horas extras.

**c) Servicio posventa al cliente estándar.**

Los trabajos de mantenimiento preventivo y de reparación son los indicados en la hoja de especificaciones técnicas.

Las reparaciones se realizan dependiendo de la disponibilidad del servicio posventa.

## 7.4.2- Inconvenientes en financiación.

### 1. - Situación del capital.

El pago de las carretillas puede hacerse con diferentes fórmulas, al contado, por *leasing* o *renting*, y cada una repercute de forma diferente en la tesorería de la empresa.

- Si es al contado el capital circulante de la empresa no está disponible para utilizar en la compra de productos o servicios directamente relacionados con la actividad productiva de la compañía. De esta forma el capital se invierte en productos o servicios, que no producen beneficios

- Si es por *renting* o *leasing*, el volumen de crédito aumenta, al tener la compañía que pedir nuevos créditos para la compra de las carretillas.

- Al tener que endeudarse, la empresa tendrá una relación negativa entre el capital propio y el capital externo.

- El precio de las reparaciones no es conocido y por lo tanto la empresa no puede planificar los planes de inversión a largo plazo. Hay gastos imprevistos.

- Al no conocerse los gastos de reparación de las carretillas los presupuestos anuales no son exactos.

## 8.- CONCLUSIONES.

Como vemos en este proyecto, resulta mucho más rentable para las empresas, desde todos los puntos de vista **alquilar** las carretillas elevadoras y no comprarlas.

## **ANEXO 1.- HOJA DE CÁLCULO DE LOS EJEMPLOS: ALQUILER/COMPRA.**

En la hoja de calculo que calculamos el alquiler, los precios están puestos a precio de coste y luego los incrementamos con el beneficio neto, en nuestro caso un 30%.

Evidentemente el comprador/alquilador que quiere realizar el comparativo no dispone de esta hoja de estos datos del alquilador.

El cliente puede comparar los resultados de su hoja de cálculo, con el precio de alquiler por mes que le proporciona el proveedor, que si multiplica la mensualidad por sesenta, tiene los costes totales por los cinco años de alquiler.

### **Bibliografía.**

Manutención y Almacenaje. [www.tecnopublicaciones.com](http://www.tecnopublicaciones.com)  
Asociación Alemana de Ingenieros. [www.vdi.de](http://www.vdi.de)  
Instituto Nacional de Estadística. [Www.ine.es](http://Www.ine.es)  
Jose Luis Serano. *Manual Técnico de Carretillas Elevadoras*. Ediciones J.L.S.,S.L. (1994).  
Eliseo Navarro y Juan M. Nave. *Fundamentos de Matemáticas Financieras*. Antonio Bosch Editor (2001).

### **Agradecimientos.**

Santiago Pérez. CLARK M.H.S.  
José Miguel Romano. TECNA 2000  
Miquel Blasco. EURECA Manutención.  
Juan Parra. TOYOTA M.H.S.  
Eduardo Pinacho. TOYOTA M.H.S.